Аннотации ярабочей программы дисциплины

Б1.Б1. История

Цель освоения дисциплины.

изучение социальной и политической истории России в сопоставлении ее с мировым историческим процессом, выявление закономерностей и особенностей исторического процесса в нашей стране и в мире и исторических уроков, необходимых для понимания современных общественных и политических процессов выпускнику вуза, формирование гражданственности.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла ОПОП и обязательна для освоения в первом году обучения в первом семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).
ОК-2

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Тема 1. Образование и развитие древнерусской государственности в IX-X вв. на стадии раннего феодализма. Феодальная раздробленность Руси XII-XY вв. как закономерность развития феодализма. Утверждение крепостничества и закрепление сословий в XYI-XYII вв.
Тема 2. Расцвет и кризис феодально-крепостнической системы XYIII – первой половины XIX вв.. Общественно-политическое развитие России на этапе буржуазно-демократической революции. Первая и вторая русские революции.
Тема 3. 1917 год. Общественно-политические силы в борьбе за власть. Советская России в годы нэпа. Внутрипартийная борьба и альтернативы общественного развития.
Тема 4. Политическое и социально-экономическое развитие страны в 1930-е гг. на фоне мирового криз капиталистических стран. Государство, партия и общество накануне и в годы Великой Отечественной войны. Временный союз СССР с фашистской Германией в 1939-1941 гг. и антигерманская коалиция в 1941-1945 гг.
Тема 5. Консервация общества и политической системы. Социальные противоречия «развитого социализма». 1965-1985 гг. Разрядка международных отношений и их новое обострение в 80-е гг. Либеральные реформы 1990-х гг. и их социально-экономические последствия. Внешняя политика России и ее международное положение в свете «вашингтонского консенсуса».
Тема 1. Образование и развитие древнерусской государственности в IX-X вв. на стадии раннего феодализма. Феодальная раздробленность Руси XII-XY вв. как закономерность развития феодализма. Утверждение крепостничества и закрепление сословий в XYI-XYII вв.
Тема 2. Расцвет и кризис феодально-крепостнической системы XYIII – первой половины XIX вв.. Общественно-политическое развитие России на этапе буржуазно-демократической революции. Первая и вторая русские революции.
Тема 3. 1917 год. Общественно-политические силы в борьбе за власть. Советская России в годы нэпа. Внутрипартийная борьба и альтернативы общественного развития.

Формы промежуточной аттестации.

Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.Б2. Философия

Цель освоения дисциплины.

«Философия» является формирование высокой культуры мышления и системных мировоззренческих оснований жизнедеятельности современного профессионала и человека современного общества.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Философия относится к базовой части ОПОП Блока 1 Б1.Б2 и является обязательной дисциплиной для освоения в 7 семестре 4 года обучения бакалавриата, объем дисциплины 4 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).
ОК-1, ОК-6

Краткая характеристика дисциплины.
Основные блоки, разделы, темы.

Модуль1. История философии. Философия как вид мировоззрения
Философия Древнего Востока. Античная философия: досократовский период
Античная философия: классический период
Античная философия: эллинистический и римский периоды
Европейская философия средних веков. Арабская философия средних веков
Философия эпохи Возрождения
Модуль 2. Основные философские проблемы Философия Нового времени.
Философия эпохи Просвещения.
Немецкая философия XIX века.
Философия XX-XXI вв.

Формы промежуточного контроля.
Экзамен.

Аннотация рабочей программ дисциплины

Б1.Б3. Иностранный язык (английский)

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление с лексическими и грамматическими особенностями английского языка,
- формирование и развитие иноязычной коммуникативной компетенции как в научной, так и бытовой сфере общения;
- овладение всеми видами чтения текстов общенаучного характера (ознакомительное, просмотровое, поисковое, изучающее);
- овладение основными приемами перевода научных текстов с английского языка на русский и с русского языка на английский.

Место дисциплины в структуре ОПОП.
Дисциплина «Иностранный язык» (**«**английский язык**»)** относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" на радиофизическом факультете ННГУ, изучается в 1-4-м семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).
ОК-5

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Тема1. Expressing Present Time: the Simple Present and the Present Progressive
Тема2. Expressing Past Time:the Simple Past and the Past Progressive
Тема3 Expressing Future Time: Be Going to and Will
Тема4.Time- Clauses and If-Clauses
Тема5.Modal Auxiliaries: Introduction
Тема 6. Asking questions:
Тема 7. The Present Perfect and the Past Perfect. Compare the Present Perfect and the Past Perfect
Тема 8. Non-finite forms of a verb. Introduction.
Тема 9. Active and Passive sentences
Тема 10. Count/Noncount Nouns and Articles
Тема 11. Грамматические способы словообразования: аффиксация, внутренняя флексия
Тема 12. Стилистика английского языка: стилистические приемы, функциональные стили
Тема 13. Информационная обработка текста: определение структуры и основной идеи оригинала; семантическая компрессия оригинала; операции с основными смысловыми блоками; алгоритм аннотирования и реферирования научного текста; выводы, заключение
Тема 14. Категории перевода и переводческие трансформации: категория качества перевода, категория вариантности перевода, категория способа перевода

Формы промежуточной аттестации. Экзамен

Аннотации рабочих программ дисциплин

Б1.Б4. Экономика

Цель освоения дисциплины.

обеспечить необходимую подготовку студентов в области экономической теории, сформировать базовый уровень экономической грамотности, необходимый для ориентации и социальной адаптации к происходящим изменениям в жизни российского общества, привить культуру экономического мышления

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения во 2 семестре 1 года обучения.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).
ОК-3, ОК-4, ОК-7

Краткая характеристика дисциплины.

Предмет и методология общей экономической теории
Основы общественного производства. Кривая производственных возможностей.
Собственность
Общая характеристика рыночной экономики.
Основы теории спроса и предложения.
Издержки производства.
Типы рыночных структур. Совершенная и несовершенная конкуренция.
Распределение доходов в рыночной экономике.
Предпринимательство и его роль в рыночной экономике.
Национальная экономика и основные макроэкономические показатели.
Общее экономическое равновесие.
Цикличность развития рыночной экономики.
Инфляция и безработица.
Бюджет и бюджетная система государства
Финансовая система государства.
Основы государственного регулирования экономики.
Основные черты и современные тенденции развития мирового хозяйства.

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль осуществляется с помощью тестирования

Промежуточная аттестация - зачёт

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б5. Математический анализ

Цель освоения дисциплины.

- изучение и практическое освоение основ дифференциального и интегрального исчисления функции одного переменного, включая теорию пределов и непрерывности; дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных, включая теорию числовых, функциональных и степенных рядов, а также разложений функций в ряды Тейлора и Фурье.
- применение знаний математического аппарата при решении задач математического анализа и задач, связанных с прикладной математикой.
- подготовка фундаментальной математической базы для изучения других естественнонаучных и профессиональных дисциплин, приобретение навыков использования математического аппарата дисциплины при решении профессиональных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.Б5 «Математический анализ» относится к дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате освоения дисциплины студент должен:

1. Знать основные факты, базовые концепции, принципы теории в области естественных наук, математики и информатики.
2. Уметь использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.
3. Владеть навыками применения базовых знаний естественных наук, математики и информатики, основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

Краткая характеристика дисциплины.

1. Теория пределов и непрерывность функции
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
3. Интегральное исчисление функции одной переменной.
4. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.
5. Двойные и тройные интегралы.
6. Числовые и функциональные ряды.

Формы промежуточного контроля.

Дисциплина «Математический анализ» преподается в 1 и 2 семестрах первого года обучения. Промежуточный контроль по усвоению материала заключается в написании контрольных работ по основным темам изучаемой дисциплины, сдаче коллоквиума, зачета и экзамена. Всего в каждом семестре предусмотрены 3 контрольные работы, 1 коллоквиум, в конце семестра зачет и экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б6. Теория функций комплексного переменного

Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Теория функций комплексного переменного» относится к базовым дисциплинам Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» с направленностью программы «Информационные системы и технологии». Дисциплина обязательна для освоения в 3 семестре.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного», согласно ФГОС ВО, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся математического анализа, студенты владеют основами аналитической геометрии и линейной алгебры.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б6). Обязательна для освоения в 3 семестре 2 курса. Объем дисциплины 4 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть знаниями, соответмствующими компетенциии ОПК-1:

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1: способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	*Знать* базовые понятия естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Уметь* использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Владеть* опытом использования базовых знаний естественных наук, математики и информатики, основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

Краткая характеристика дисциплины

Тема 1 Функции комплексного переменного, предел и производная
Тема 2 Элементы теории конформных отображений
Тема 3 Интегрирование функции комплексного переменного
Тема 4 Ряды аналитических функций
Тема 5 Теория вычетов и ее приложения

Формы промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация – экзамен

Аннотации рабочей программы дисциплины

Б1.Б7. Алгебра и геометрия

Цель освоения дисциплины.

Изучение аналитической геометрии и линейной алгебры необходимо для понимания многих разделов математики и физики.

Задачами дисциплины являются: знакомство студентов с аппаратом векторной алгебры, уравнений прямой и плоскости, кривых и поверхностей 2-го порядка, с операциями над матрицами, вычислением определителей, решением линейных систем, теорией линейных пространств и операторов, теорией квадратичных форм; развитие у студентов умений решать задачи из указанных разделов курса и формирование представлений о приложениях разделов курса к решению практических задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Алгебра и геометрия» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б7). Дисциплина обязательна для освоения в 1и 2 семестрах 1 курса. Объем дисциплины 6 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В соответствии с картами компетенций дисциплина «Алгебра и геометрия» направлена на изучение разделов линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для понимания других разделов математики и физики. Завершает курс устный экзамен, проводимый в экзаменационную сессию после 2-го семестра. В результате освоения дисциплины студент должен: Знать понятия, используемые в теории, методах и приложениях в других математических дисциплинах. Понимать доказательства ключевых теорем курса. Уметь применять свои знания в указанных областях при решении конкретных задач. Иметь навыки использования математического аппарата дисциплины в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности. Иметь навыки формализации неформальных рассуждений. Формируемые компетенции определяются универсальными компетенциями в соответствии с образовательным стандартом. Дисциплине в большей мере соответствуют компетенции по приобретению и оценке информации, по приобретению новых знаний, по решению проблем на основании анализа и синтеза и по работе в команде. В результате освоения дисциплины студент приобретает необходимые возможности для освоения следующих общекультурных компетенций: способность к работе в коллективе, кооперации с коллегами, способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать организационно-управленческие решения в ситуациях риска и нести за них ответственность, предупреждать и конструктивно разрешать конфликтные ситуации в процессе профессиональной деятельности; способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии; способность к логически правильному мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению информации, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения на основании принципов научного познания; способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности; способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения; способность применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники,

для решения профессиональных задач; способность готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных работ.

Краткая характеристика дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
Общая трудоемкость дисциплины	**180**	**1**	**2**
Аудиторные занятия	126	68	68
Лекции	72	36	36
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
Семинары (С)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Другие виды аудиторных занятий	0	0	0
Самостоятельная работа	54	36	18
Курсовой проект (работа)	0	0	0
Расчетно-графическая работа	0	0	0
Реферат	0	0	0
Другие виды самостоятельной работы	0	0	0
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ (или С)	ЛР
1	Векторная алгебра	10	8	-
2	Прямая и плоскость	12	8	-
3	Кривые и поверхности 2-го порядка	12	8	-
4	Матрицы и определители	8	6	-
5	Системы линейных уравнений	8	6	-
6	Линейные пространства	8	6	-
7	Линейные операторы	8	6	-
8	Квадратичные формы	6	6	-

Формы промежуточного контроля.

По дисциплине предусмотрены 2 аудиторные контрольные и 2 домашние контрольные работы. Промежуточная аттестация – экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б8. Математическая логика и теория алгоритмов

Цели освоения дисциплины:

- знакомство с принципами построения формальных теорий, исключающими возможность возникновения противоречий.
- совершенствование умения правильно рассуждать, правильно делать умозаключения и выводы, получая в результате истинные высказывания.
- овладение приемами вывода теорем из аксиом или ранее доказанных утверждений (на примерах исчисления высказываний и исчисления предикатов), определения тождественной истинности формул.
- знакомство с тремя универсальными алгоритмическими моделями (рекурсивные функции, машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова), умение с их помощью реализовывать простейшие алгоритмические задачи.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины». Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2).

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Введение (принципы построения формальных теорий).
Раздел 2. Исчисление высказываний.
Раздел 3. Исчисление предикатов.
Раздел 4. Теория алгоритмов.
Раздел 5. Формальные теории первого порядка.

Формы промежуточной аттестации.

Экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б9. Теория автоматов и формальных языков

Цели освоения дисциплины:

- знать классификацию грамматик в соответствии с иерархией Хомского;
- уметь задавать язык с помощью грамматики и регулярного выражения, а также строить конечные автоматы требуемого вида (детерминированные, полные, минимальные) для распознавания различных языков;
- научиться определять, являются ли автоматными данные словарные функции и языки;
- освоить алгоритмы построения конечного автомата по праволинейной грамматике и наоборот, автомата с магазинной памятью по контекстно-свободной грамматике и наоборот;
- знать основные алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы теории автоматов и формальных языков.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2).

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Введение (Понятие грамматики. Классы грамматик. Иерархия Хомского).
Раздел 2. Конечные автоматы-преобразователи.
Раздел 3. Конечные автоматы-распознаватели.
Раздел 4. Регулярные выражения.
Раздел 5. Минимизация детерминированных конечных автоматов.
Раздел 6. Свойства автоматных языков.
Раздел 7. Контекстно-свободные грамматики и языки.
Раздел 8. Автоматы с магазинной памятью и их связь с контекстно-свободными грамматиками.
Раздел 9. Алгоритмически разрешимые и неразрешимые проблемы теории автоматов и формальных языков.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б10. Дифференциальные уравнения

Целью освоения дисциплины является: изучение разделов аналитической геометрии и линейной алгебры, необходимых для понимания других разделов математики и физики.

Задачами дисциплины являются: знакомство студентов с аппаратом векторной алгебры, уравнений прямой и плоскости, кривых и поверхностей 2-го порядка, с операциями над матрицами, вычислением определителей, решением линейных систем, теорией линейных пространств и операторов, теорией квадратичных форм; развитие у студентов умений решать задачи из указанных разделов курса и формирование представлений о приложениях разделов курса к решению практических задач.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б10). Дисциплина обязательна для освоения в 3 семестре на 2-ом курсе. Объем дисциплины 3 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» студент должен обладать способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать основные определения и теоремы курса дифференциальных уравнений;

уметь применять полученные знания для решения дифференциальных уравнений и систем дифференциальных;

владеть навыками и методами исследования решений дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.

Краткая характеристика дисциплины.

№ п/п	Раздел Дисциплины	лекции	Семинарские занятия
1	Введение	2	2
2	Дифференциальные уравнения I порядка	6	6
3	Дифференциальные уравнения высших порядков	4	4
4	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	4	4
5	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	4	4
6	Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	4	4
7	Нелинейные системы обыкновенных дифференциальных уравнений	4	4
8	Устойчивость решений системы дифференциальных уравнений	2	2
9	Простейшие дифференциальные уравнения в частных производных	2	2

Формы промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б11. Векторный и тензорный анализ

Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Векторный и тензорный анализ» относится к базовым дисциплинам Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» с направленностью программы «Информационные системы и технологии». Дисциплина обязательна для освоения в 3 семестре.

Студенты к моменту освоения дисциплины «Теория функций комплексного переменного», согласно ФГОС ВО, ознакомлены с основными теоретическими понятиями и прикладными знаниями, полученными в рамках изучения дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

К моменту изучения дисциплины у студентов присутствуют устойчивые представления, касающиеся математического анализа, студенты владеют основами аналитической геометрии и линейной алгебры.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б11). Обязательна для освоения в 3 семестре 2 курса. Объем дисциплины 4 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть знаниями, соответствующими компетенции ОПК-1:

- знать основные теоремы и алгоритмы решения задач векторного анализа, интегральные формулы Грина, Гаусса-Остроградского, Стокса; свойства и физический смысл операций градиента, дивергенции, ротора; основные свойства потенциальных и соленоидальных полей; основные свойства аффинных ортогональных тензоров второго ранга;
- уметь вычислять криволинейные и поверхностные интегралы; применять интегральные теоремы векторного анализа;
- освоить технику расчета градиента скалярных полей, дивергенции и ротора векторных полей с помощью оператора Гамильтона – вектора «набла»;
- иметь представление о роли векторного и тензорного анализа в теоретических и прикладных расчетах.

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1: способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	*Знать* базовые понятия естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Уметь* использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Владеть* опытом использования базовых знаний естественных наук, математики и информатики, основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

Краткая характеристика дисциплины

Тема 1. Векторные функции
Тема 2. Криволинейные интегралы
Тема 3. Поверхностные интегралы
Тема 4. Теория поля
Тема 5. Градиент, дивергенция, ротор и лапласиан в ортонормированных криволинейных координатах
Тема 6. Тензоры
Тема 7. Элементы дифференциальной геометрии

Формы промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б12. Вычислительные методы

Цели освоения дисциплины:

-Знать основные принципы построения математических моделей;

-Уметь применять методы для проведения численного моделирования телекоммуникационных и физических процессов;

-Уметь выбирать оптимальную модель, оценивать погрешность проведенных численных экспериментов;

-Знать основные алгоритмы обработки данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);

- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Методы решения основных задач линейной алгебры

Обусловленность СЛАУ. Погрешности. Метод исключения Гаусса. **LU**-разложение. Вычисление определителя и обратной матрицы. Метод прогонки решения СЛАУ ленточного вида. Итерационные одношаговые методы решения СЛАУ. Достаточные условия сходимости. Метод простой итерации; методы Зейделя, верхней релаксации, Якоби.

Раздел 2. Численное интегрирование.

Постановка задачи. Формула трапеций и формула Симпсона. Составные квадратурные формулы. Несобственные интегралы. Метод Филона интегрирования быстро осциллирующих функций.

Раздел 3. Численные методы решения нелинейных уравнений.

Метод простой итерации. Итерационные методы решения уравнения с одним неизвестным (скалярный случай). Дихотомия. Методы простой итерации, Ньютона, секущих, парабол.

Раздел 4. Методы оптимизации

Постановка задачи. Минимум функции одного переменного. Метод золотого сечения, деления отрезка пополам. Минимум функции многих переменных. Квадратичная функция, ее свойства. Рельеф поверхности уровня. Спуск по координатам. Градиентные методы. Наискорейший спуск. Методы второго порядка. Сопряженные направления, их свойства. Метод сопряженных градиентов. Условный экстремум. Метод штрафных функций Задача на минимум функционала. Постановка задачи. Метод пробных функций. Метод Ритца. Линейное программирование. Симплекс- метод.

Раздел 5. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений

Одношаговые методы. Метод Рунге-Кутта и его модификации.

Раздел 6. Элементы теории разностных схем

Постановка задачи. Невязка разностной схемы. Аппроксимация. Устойчивость двухслойных разностных схем. Достаточные признаки устойчивости линейных разностных схем по входным данным. Сходимость и порядок точности разностной схемы. Методы построения разностных схем. Консервативные схемы. Разностная схема для одномерного уравнения теплопроводности в ограниченной области. Явная и неявная схемы. Разностные схемы для уравнений в частных производных. Уравнение теплопроводности. Одномерное уравнение колебаний.

Раздел 7. .Интерполяция и аппроксимация функций

Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Сплайн-интерполяция. Среднеквадратичная аппроксимация. Системы ортогональных полиномов. Метод наименьших квадратов.

Формы промежуточного контроля – собеседование, тестовые задания

Промежуточная аттестация – **зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б13. Методы оптимизации и исследования операций

Цель освоения дисциплины.

- формирование у студентов представление о современных методах компьютерной оптимизации и принятия решений на примере широкого класса задач исследования операций;

- овладение теоретико-методологическими основами в области принятия решений и оптимизации сложных систем,

- получение практических навыков компьютерного решения задач оптимизации и исследования операций в различных областях формализованных знаний..

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачётных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-2

Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий;

ОПК-3

Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;

ПК-1

Способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответ-ствующим научным исследованиям;

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Основные методологии принятия решений в задачах исследования операций.

Раздел 2. Описание системы. Прямая и обратная задача исследования операций

Раздел 3. Оптимизация как эффективная методика принятия решений.

Раздел 4. Численные методы поисковой оптимизации

Раздел 5. Решение математических задач методами оптимизации

Раздел 6. Решение задач синтеза радиоэлектронных систем и базовых задач исследования операций

Формы промежуточной аттестации.

Экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б14. Дискретная математика

Цели освоения дисциплины:

- получить представление о роли дискретных математических объектов (множеств, комбинаторных моделей, логических функций) в информационных технологиях, о применении полученных знаний к решению практических задач;
- знать основные законы алгебры множеств и алгебры логики, основные принципы и формулы комбинаторики;
- уметь доказывать математические утверждения, зависящие от целого числа n, методом математической индукции, изображать множества, записываемые с помощью различных операций алгебры множеств, на диаграммах Венна-Эйлера, решать задачи комбинаторики, находить базис в системе булевых функций, упрощать формулы логики высказываний.
- знать различные виды графов (эйлеровы, гамильтоновы, планарные, двудольные и т.п.) и уметь их определять;
- уметь распознавать изоморфные графы;
- научиться определять вид связности орграфа и выделять в нем компоненты сильной связности;
- научиться применять графы к решению различных задач: освоить алгоритмы выделения в графе эйлерова цикла, поиска минимального маршрута в ненагруженном (ор)графе, построения остова минимального веса, нахождения минимального маршрута в нагруженном (ор)графе.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины». Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Введение (метод математической индукции).
Раздел 2. Теория множеств.
Раздел 3. Комбинаторика.
Раздел 4. Алгебра логики.
Раздел 5. Введение в математическую логику (логика высказываний).
Раздел 6. Начальные понятия теории графов.
Раздел 7. Неориентированные графы с циклами и без циклов.
Раздел 8. Ориентированные графы.
Раздел 9. Экстремальные задачи и алгоритмы на графах.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет (1-й семестр), экзамен (2-й семестр).

Аннотации рабочих программы дисциплины

Б1.Б15. Основы программирования

Цель освоения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины «Основы программирования» является ознакомление студентов с основными понятиями информатики, методами программирования, простейшими алгоритмами, дающими представление о предмете в целом. Основной упор при этом делается на изучение методики постановки и решения вычислительных задач на современных ЭВМ, на формирование у студентов логически обоснованного подхода к выбору средств достижения результата и проведение анализа этого результата.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы программирования» относится к базовой части профессионального цикла образовательной программы по направлению подготовки **02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».**

Дисциплина изучается на втором году очной формы обучения в 1-м и 2-м семестрах 1 года обучения. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2: способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	*Уметь* осуществлять и обосновывать выбор информационных технологий для создания конкурентоспособного программного продукта *Знать* основополагающие тренды в сфере информационной индустрии, современных языков программирования *Владеть* практическими навыками использования современных средств разработки программного обеспечения, компьютерных и сетевых технологий для решения профессиональных задач
ОПК-3: способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	*Уметь* разрабатывать алгоритмы, анализировать их эффективность, реализовывать алгоритмы на языках программирования и в различных средах разработки программного обеспечения *Знать* алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения, методы и приемы алгоритмизации, особенности реализации классических алгоритмов средствами различных языков программирования. *Владеть* методами создания прикладных программ в различных предметных областях с учетом нормативно-правовых документов, международных и отечественных стандартов в области информационных систем и технологий

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1. Обзор тенденций развития современных языков программирования. Парадигмы программирования. Выбор языка программирования для решения задач в конкретной предметной области.
Тема 2. Введение в среду разработки приложения Eclipse. Установка. Создание и ведение проекта. Файлы проекта. Простейшая программа
Тема 3 Язык программирования Java. Типы данных, конструкции языка, массивы, простейший ввод-вывод данных. Обработка исключений и классы исключений
Тема 4.Цели и задачи объектно-ориентированного подхода к проектированию и разработке ПО. Объект, класс, метод. Абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Интерфейсы.
Тема 5. Ввод-вывод в Java. Библиотечные классы ввода-вывода. Работа с файлами. Сериализация объектов.
Тема 6. Графика в Java. Основные графические примитивы. 2D и 3D графика. Визуализация данных. Построение простейших графиков. Анимация.
Тема 7. Контейнеры и компоненты. Библиотеки AWT, SWING, SWT. Использование визуального редактора GUI в Eclipse.
Тема 8. Обработка событий. Модель слушателя и источника события.
Тема 9. Многопоточное программирование на языке Java. Синхронизация потоков.
Тема10. Криптография средствами языка Java
Тема 11. Работа в сети. Сетевые классы и интерфейсы. Идентификация машины. Серверы и клиенты. Сокеты. Простейший сервер и клиент. Обслуживание множества клиентов. Дейтаграммы. Чтение файла с сервера. Мультиплексирование.
Тема 12. Web-программирование. Основы HTML5, CSS.
Тема 13. Web-программирование. JavaScript. Отличие языков Java и JavaScript. JS-библиотеки. Введение в JavaServer Pages.
Тема 14. Информационная безопасность. XSS.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б16. Языки программирования

Цель освоения дисциплины.

Формирование практических навыков использования современных средств разработки программного обеспечения, компьютерных и сетевых технологий для создания конкурентоспособного программного продукта

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Языки программирования» относится к базовой части профессионального цикла образовательной программы по направлению подготовки **02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».**

Дисциплина изучается на втором году очной формы обучения в 3-м семестре. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2: способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	*Уметь* осуществлять и обосновывать выбор информационных технологий для создания конкурентоспособного программного продукта *Знать* основополагающие тренды в сфере информационной индустрии, современных языков программирования *Владеть* практическими навыками использования современных средств разработки программного обеспечения, компьютерных и сетевых технологий для решения профессиональных задач
ОПК-3: способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	*Уметь* разрабатывать алгоритмы, анализировать их эффективность, реализовывать алгоритмы на языках программирования и в различных средах разработки программного обеспечения *Знать* алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения, методы и приемы алгоритмизации, особенности реализации классических алгоритмов средствами различных языков программирования. *Владеть* методами создания прикладных программ в различных предметных областях с учетом нормативно-правовых документов, международных и отечественных стандартов в области информационных систем и технологий

Краткая характеристика дисциплины.

1.1. Введение в дисциплину «Основы программирования».
1.2. Основы работы в ОС Windows и ОС Linux.
1.3. Введение в язык Си. Структура программы на языке Си. Примеры простых программ.
1.4. Основные этапы трансляции программы на языке Си. Задачи, решаемые препроцессором, компилятором, компоновщиком.
1.5. Типы данных в языке Си: базовые, производные и составные типы данных.
1.6. Константы и переменные в языке Си.
1.7. Представление данных в ЭВМ. Двоичное представление целочисленных данных.
1.8. Двоичное представление вещественных данных. Двоичное представление символьной информации.
1.9. Операции в языке Си.
1.10. Операторы языка Си.
1.11. Функции в языке Си.
1.12. Массивы в языке Си.
1.13. Указатели в языке Си. Работа со строками.
1.14. Структуры в языке Си. Средство описания типов typedef. Объединения в языке Си.
1.15. Средства динамического распределения памяти.
1.16. Обзор библиотечных функций языка Си.
2.1. Основы создания программ на языке C++. Компиляция. Директива include. Комментарии. Простейший ввод и вывод. Объявление переменных. Объявление простых функций и их использование.
2.2. Типы данных в C++, преобразование типов, арифметические операции.
2.3. Массивы. Строки в стиле C. Строки класса string. Указатели. Управление динамической памятью с помощью new и delete.
2.4. Структуры в C++.
2.5. Циклы for, while, do while.
2.6. Ссылочные переменные. Передача функции аргументов по ссылке. Аргументы по умолчанию.
2.7. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Спецификации шаблонов функций.
2.8. Раздельная компиляция программ. Продолжительность хранения, область видимости и компоновка.
2.9. Определение и реализация класса. Открытый и закрытый доступ к классу. Данные-члены класса. Методы класса. Создание и использование объектов класса. Конструкторы и деструкторы класса. Функции-члены const. Указатель this. Создание массивов объектов.
2.10. Перегрузка операций. Дружественные функции. Перегрузка операции для вывода.
2.11. Динамическое выделение памяти для членов класса. Явные и неявные конструкторы копирования. Явные и неявные перегруженные операции присваивания. Статические члены класса. Указатели на объекты.

Формы промежуточной аттестации.

Третий семестр – экзамен..

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1. Б17. Моделирование информационных процессов

Цель освоения дисциплины.

Цель изучения дисциплины состоит в освоении студентами методологии и технологий моделирования (в первую очередь компьютерного) информационных процессов (ИП) в различных системах.

Задачи курса:

- изучение типовых математических схем моделирования ИП;
- рассмотрение вопросов формализации и алгоритмизации ИП;
- изучение статистического моделирования ИП на ЭВМ;
- ознакомление с основными языками имитационного моделирования ИП;
- изучение современных способов моделирования сложных ИП.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам основной образовательной программы в 3 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей.

ОПК-4 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Раздел 1. Основы теории моделирования

Раздел 2. Моделирование детерминированных процессов и систем

Раздел 3. Моделирование в условиях неопределенности

Раздел 4. Моделирование с использованием имитационного подхода

Раздел 5. Инструментальные средства моделирования

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б18. Алгоритмы и анализ сложности

Цели освоения дисциплины:

-Знать основные принципы построения алгоритмов;

-Уметь проводить анализ алгоритмов на предмет оценки их временной и пространственной эффективности;

-Уметь классифицировать поставленную задачу, выбирать оптимальный алгоритм для ее решения;

-Знать основные алгоритмы для сортировки, поиска и структуризации данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Обязательные дисциплины». Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2)

- способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Введение. Понятие алгоритма. Классификация задач Понятие сложности алгоритмов.

Раздел 2. Методы анализа сложности алгоритмов. Методы тестирования алгоритмов Генераторы случайных чисел и методы их анализа Классификация подходов к построению алгоритмов.

Раздел 3. Метод “грубой силы”

Раздел 4. Метод декомпозиции

Раздел 5. Метод уменьшения размера задачи

Раздел 6. Метод преобразования

Раздел 7. Пространственно-временной компромисс

Раздел 8. Динамическое программирование

Раздел 9. Жадные методы.

Раздел 10. Хеш – функции. Основные подходы. Применение

Раздел 11. Деревья поиска.

Раздел 12. P, NP и TVP-полные задачи.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б19. Архитектура вычислительных систем

Цель освоения дисциплины.

Основной целью дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами и способами построения современных вычислительных систем, принципами работы отдельных блоков вычислительных систем, организации вычислительно процесса и хранения данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Архитектура вычислительных систем» относится к дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы по специальности 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 6 семестре.. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3. Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	*Знать* основы построения и структуру информационно-вычислительных систем. *Знать* классификацию современных компьютерных систем. *Уметь* проводить анализ логических устройств телекоммуникационных систем на базе микропроцессорной техники.
ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	*Знать* принципы построения систем на базе микропроцессоров. *Знать* современную элементную базу телекоммуникационных систем.

Краткая характеристика дисциплины.

1. Организация вычислительных систем.
2. Вычислительная логика.
3. Принципы организации микропроцессора.
4. Организация памяти.
5. Шинный интерфейс.
6. Устройства хранения данных.
7. Параллелизм.

Формы промежуточного контроля.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме экзамена в конце 6 семестра с семибальной шкалой оценивания.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б20. Операционные системы

Цель освоения дисциплины (модуля).

Содержание дисциплины направлено на ознакомления студентов с целями и задачами, решаемыми операционной системой, с принципами построения и функционирования современных операционных систем.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Операционные системы» относится к дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 7 семестре. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.	*Знать* назначение, функции и структуру операционной системы. *Знать* основы построения и структуру информационно-вычислительных систем. *Уметь* применять типовые программные средства сервисного назначения (средства восстановления системы после сбоев, очистки и дефрагментации диска). *Владеть* навыками использования известных методов программирования и возможностей базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач.
ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	*Знать* состав и назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера. *Знать* программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности в типовых операционных системах.. *Уметь* развертывать, конфигурировать и настраивать работоспособность вычислительных систем.

Краткая характеристика дисциплины.

1. Обзор и классификация операционных систем
2. Управление процессами.
3. Управление памятью.
4. Файловые системы.
5. Взаимодействие процессов.
6. Сетевые возможности операционных систем.

Формы промежуточного контроля.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме экзамена в конце 7 семестра с семибальной шкалой оценивания.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б21. Технологии баз данных

Цель освоения дисциплины

изучение основ современных информационных технологий создания, проектирования и использования баз данных и систем управления базами данных для создания конкурентоспособного программного продукта

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Технология баз данных» относится к базовой части профессионального цикла образовательной программы по направлению подготовки **10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем»**.

Дисциплина изучается на третьем курсе очной формы обучения в 5-м семестре. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2: способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	*Уметь* осуществлять и обосновывать выбор информационных технологий баз данных для создания конкурентоспособного программного продукта *Знать* основополагающие тренды в сфере информационной индустрии, современных языков программирования, систем управления базами данных *Владеть* практическими навыками использования современных средств разработки программного обеспечения и баз данных, компьютерных и сетевых технологий для решения профессиональных задач
ОПК-3: способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (этап освоения базовый)	*Уметь* применять теоретические навыки информационного моделирования, математических основ теории баз данных, проектирования и эксплуатации баз данных для создания конкурентоспособных информационных систем различного прикладного назначения. *Знать* алгоритмы решения типовых задач в области обработки данных, способы их реализации средствами современных систем управления базами данных и языков программирования. *Владеть* методами разработки информационных систем на основе баз данных в различных средах разработки программного обеспечения с учетом нормативно-правовых документов, международных и отечественных стандартов в области информационных систем и технологий

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1. Основные понятии и определения. Современное состояние баз данных. Базы данных и системы управления базами данных. Обзор тенденций развития технологий баз данных. Выбор системы управления базами данных для решения задач в конкретной предметной области.
Тема 2. Жизненный цикл базы данных. Планирование разработки базы данных. Определение требований к системе. Сбор и анализ требований пользователей. Проектирование базы данных. Разработка приложений. Тестирование. Эксплуатация и сопровождение
Тема 3. Концептуальное проектирование. Фундаментальные понятия. Сущности. Атрибуты. Ключи. Связи между сущностями. Модели данных
Тема 4. Реляционная модель данных. Отношение. Свойства и виды отношений. Реляционные ключи. Обновление отношений. Целостность базы данных. Архитектура "клиент-сервер"
Тема 6. Проектирование базы данных. Избыточность данных и аномалии обновления. Нормализация отношений. Функциональные и транзитивные зависимости. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма
Тема 7. Язык SQL. Операторы определения данных. Создание таблиц. Обновление таблиц. Удаление таблиц. Операторы создания и удаления индексов Операторы манипулирования данными. Оператор ввода данных INSERT. Оператор удаления данных DELETE. Операция обновления данных UPDATE.
Тема 8. Язык SQL. Оператор выбора SELECT. Формирование запросов к базам данных. Простые запросы на выборку данных, фильтрация и сортировка. Агрегатные функции языка. Группирование результатов. Создание вычисляемых полей
Тема 9. Язык SQL. Многотабличные запросы. Использование подзапросов Использование подзапросов Создание расширенных объединений Комбинированные запросы. Использование представлений.
Тема10. Введение в язык PL/SQL. Взаимодействие с сервером базы данных Oracle. Управляющие структуры языка PL/SQL. Создание хранимых процедур, функций Создание триггеров.
Тема11. Язык PHP. Связь с базами данных. Сессии и авторизация пользователей.

Тема 12. Программные интерфейс (API) доступа к базам данных ODBC, JDBC.

Тема 13. Транзакции. Восстановление данных. Восстановление системы. Параллелизм

Тема 14. Информационная безопасность баз данных. Модели прав доступа в базах данных. Понятие SQL-инъекции. Способы защиты.
Тема 15. Введение в анализ больших данных (Big Data). NoSQL языки манипулирования с данными. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б22. Компьютерные сети

Цель освоения дисциплины.

Основной целью дисциплины является ознакомления студентов с основными технологиями работы современных сетей обмена информацией, принципами их построения и управления, организацией многоуровневой иерархии протоколов сетевого взаимодействия.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Компьютерные сети» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 6 семестре. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3. Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	*Знать* типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей. *Знать* эталонную модель взаимодействия открытых систем. *Уметь* вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи.
ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	*Знать* основные стандарты, протоколы и интерфейсы, используемые в телекоммуникационных системах. *Уметь* производить анализ показателей качества сетей и систем телекоммуникаций. *Уметь* осуществлять анализ помехоустойчивости и пропускной способности каналов. *Владеть* навыками оценки эффективности и оптимизации параметров телекоммуникационных систем.

Краткая характеристика дисциплины.

1. Эталонная модель взаимодействия открытых систем.
2. Основные характеристики линий связи.
3. Стандарты и технологии локальных сетей.
4. Семейство протоколов TCP/IP.
5.Маршрутизация в сетях TCP/IP.

Формы промежуточного контроля.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме экзамена в конце 6 семестра с семибалльной шкалой оценивания.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б23. Программная инженерия

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

- получение знаний о моделировании сложных программных систем;
- освоение объектно-ориентированного подхода к проектированию программного обеспечения.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Программная инженерия» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 4 семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2: способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	*Знать* теоретические основы и методы проектирования систем на основе модели характеристик, моделей систем и модели конфигурации; *Знать* теорию объектно-компонентного моделирования предметных областей с применением математических и логических операций; *Уметь* работать с интегрированной средой разработки программного обеспечения; *Владеть* навыками работы с прикладными программами моделирования на функциональном и схемотехническом уровне иерархии моделей.
ОПК-3: способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	*Знать* области и особенности применения языков программирования высокого уровня; *Уметь* создавать операционные, прикладные бизнес-системы; *Уметь* анализировать новые подходы и методы в языке UML; *Уметь* представлять итоги проделанной работы в виде отчетов. *Владеть* методами представления данных, анализа и синтеза программной и системной информации.
ПК-3: способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	*Знать* парадигмы программирования модулей, компонентов, сервисов, объектов; *Уметь* работать с программным обеспечением для создания графических моделей систем на языке UML; *Владеть* методами проектирования современных программных систем.

Краткая характеристика дисциплины

1. Основные модели процессов разработки программных систем.
2. Объектно-ориентированный подход к проектированию сложных систем.
3. Унифицированный язык моделирования UML. Диаграмма вариантов использования.
4. Диаграмма классов.
5. Диаграмма кооперации и диаграмма последовательностей.
6. Диаграмма состояний.
7. Диаграмма компонентов и диаграмма развертывания.
8. Шаблоны проектирования.

Формы промежуточного контроля.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме зачета в конце 4 семестра, шкала оценивания которого имеет два значения: «зачтено», «не зачтено».

Аннотации рабочих программ дисциплин

Б1.Б24. Интеллектуальные системы

Цель освоения дисциплины.

- ознакомление с современными подходами к вопросам построения интеллектуальных систем, обработки данных и знаний;
- изучение основных способов представления знаний в системах искусственного интеллекта.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 8 семестре 4 года обучения.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции). ОПК-3, ОПК-4

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3	Знать методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям Уметь применять методы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям Владеть опытом применения методов разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям
ОПК-4	Знать методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Владеть опытом решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1 **Общее представление о концепциях построения систем искусственного интеллекта.** Искусственный интеллект, история развития. Архитектура и основы построения систем ИИ. Области применения систем искусственного интеллекта. Тест Тьюринга.
Тема 2 **Основы построения банков знаний и данных** Информация и данные. Инфологический и датологический аспекты базы данных, их предметная область. Модели данных. Сравнительные характеристики моделей. Основные операции над данными. Современные тенденции в построении баз данных
Тема 3 **Экспертные системы (ЭС).** Специфика ЭС в сравнении с другими системами искусственного интеллекта. Необходимость ЭС в практических задачах человеческой деятельности. История развития и области применения. Задачи, решаемые ЭС. Технология применения ЭС. Критерии необходимости применения ЭС. Типичный состав и структура ЭС. Классификация ЭС и современные тенденции в их развитии
Тема 4 **Поиск решения задач** Понятие интеллектуального агента. Функции агента. Характеристики проблемной среды. Пространство поиска решений. Методы полного перебора. Поиск в ширину. Поиск в глубину. Методы эвристического поиска. Оценочные функции и их использование. Метод равных цен. Алгоритм A* и его допустимость. Игры с двумя игроками. Метод минимакса. Альфа-бетта процедура. Поиск с учетом ограничений.
Тема 5 **Представление знаний и моделирование рассу6дений** Классификация задач и методов их решения. Логика высказываний и логика предикатов. Доказательство теорем. Теория нечетких множеств и нечеткая логика. Семантические сети. Фреймы. Нейронные сети. Генетические алгоритмы. Критериальные методы. Вероятностные рассуждения
Тема 6 **Основы компьютерного зрения** Парадигма Марра. Характерные черты, их типы, аттрибуты. Детекторы улов. Описание точечных особенностей. Выделение и описание контуров. Отслеживающие и сканирующие алгоритмы. Модели слежения за отдельными точками и набором точек. Способы снижения избыточности. Адаптивные методы распознавания. Метод опорных векторов.

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль осуществляется получением студентами теоретических допусков и сдачи отчетов по лабораторным работам. Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б25. Компьютерная графика

Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины являются:

- Овладение понятиями, методами и алгоритмами в области знаний «Компьютерная графика».
- Освоение современных технологий инженерной графики и графических API, таких как GDI+ (MS .NET Framework), OpenGL.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.25). Дисциплина обязательна для освоения в 7 семестре 4 курса. Объем дисциплины 4 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции):

ОПК-2: способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ОПК-3: Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины
(Основные блоки, разделы и темы):

Тема 1. Введение. Компьютерная графика в информационных системах.
Тема 2. Теория цвета. Цвет и цветовые модели
Тема 3. Принципы программирования 2d-графики и графического интерфейса пользователя
Тема 4. Обработка изображений, фильтры
Тема 5. Параметрические полиномиальные кривые и поверхности
Тема 6. Базовые растровые алгоритмы
Тема 7. Основные алгоритмы вычислительной геометрии
Тема 8. Фракталы. Метод систем итеративных функций
Тема 9. Координатный метод в компьютерной и инженерной графике
Тема 10.Графический 3d-конвейер и синтез изображений
Тема 11.Методы текстурирования
Тема 12.Базовые программные средства 3D-графики. OpenGL
Тема 13.Методы и алгоритмы трехмерной графики. Реалистичная визуализация 3d-сцен
Тема 14.Удаление невидимых элементов. Тени. Оптимизация вычислений
Шейдеры в 3d-графике
Тема 15.Методы моделирования природных объектов и явлений с применением шейдеров
Тема 16.Научная визуализация

Формы промежуточной аттестации:

Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б26. «Социальные и этические вопросы ИТ»

Целями освоения дисциплины являются:

Дисциплина «» предназначена для студентов 4-го курса, обучающихся по направлению **020302** «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Профиль: «Информационные системы ми технологии»

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов представления о социальных аспектах построения информационного общества, влиянии информационных технологий на социальное развитие общества и личности, повышении роли профессиональной ответственности, путях решения социально-этических проблем в условиях информатизации общества.

Задачами дисциплины является знакомство с концепциями информационного общества, особенностями влияния ИТ на развитие общества, особенностями информационных технологий как научно-методической и технологической базы информационной индустрии, рассмотрение вопросов возрастания роли профессиональной ответственности в области ИТ, путей решения социально-этических проблем.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Социальные и этические вопросы ИТ» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.26). Дисциплина обязательна для освоения во 8 семестре 4 курса. Объем дисциплины 2 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции):

ОПК-3. Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Краткая характеристика дисциплины (Основные блоки, разделы и темы):

Тема 1. Введение: о целях и задачах курса, понятие информационные технологии: основные направления в данной области деятельности, информационные технологии как научно-методическая и технологическая база информационной индустрии.

Тема 2. **Информатизация общества и информационные процессы:** теории информационного общества, критерии информационного общества. Информационная деятельность и информационные профессии, роль информации и информационных технологий в современном мире, перспективы развития ИТ в России.

Тема 3. **Влияние ИТ на социальные процессы: с**феры социальной жизни и внедрение информационных технологий, информационные технологии для развития личности, влияние информационных технологий на развитие экономики, науки, культуры и образования, развитие ИТ в области коммуникаций.

Тема 4.Анализ этических проблем и норм: моральные и правовые нормы в информационном обществе, общественные ценности и законы этики. Компьютерная этика (информационная этика, киберэтика).

Тема 5.Профессиональная ответственность и профессиональная этика: профессиональная этика, профессиональный долг, профессиональный кодекс, этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.)

Тема 6.**Риски и ответственность компьютерных систем: п**роблема повышения рисков в условиях информатизации и компьютеризации жизни и деятельности человека, управление рисками и оценка рисков.

Тема 7.**Экологическая этика и информационные технологии: н**аправление GreenIT (зеленые технологии).

Тема 8.Частная жизнь и гражданские свободы: этические и законодательные основы личной безопасности, компьютерные преступления, гендерные проблемы ИТ, информационные войны, человеческая инженерия.

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б27. Основы информационной безопасности

Цель освоения дисциплины.

Содержание дисциплины направлено на ознакомления студентов с основными законодательные и нормативные документы в области защиты информации, моделями и механизмами реализации политики безопасности автоматизированных систем обработки информации (АСОИ).

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы информационной безопасности» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 8 семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3. Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	Знать место и роль информационной безопасности в системе национальной безопасности Российской Федерации, основы государственной информационной политики, стратегию развития информационного общества в России. Владеть навыками работы с нормативными правовыми актами. Владеть профессиональной терминологией в области информационной безопасности.
ОПК-4. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Знать сущность и понятие информации, информационной безопасности и характеристику ее составляющих. Знать источники и классификацию угроз информационной безопасности. Уметь. классифицировать защищаемую информацию по видам тайны и степеням конфиденциальности. Уметь классифицировать и оценивать угрозы информационной безопасности для объекта информатизации. Владеть навыками работы с нормативными правовыми актами.

Краткая характеристика дисциплины

1. Нормативная база в области информационной безопасности.
2. Основные понятия безопасности автоматизированных систем обработки информации (АСОИ).
3. Характеристики наиболее распространенных угроз безопасности АСОИ.
4. Политика безопасности. Модели политики безопасности.
5. Достоверная вычислительная база.
6. Критерии оценки безопасности АСОИ.

Формы промежуточной аттестации.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме зачета в конце 8 семестра, шкала оценивания которого имеет два значения: «зачтено», «не зачтено».

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б28. Безопасность жизнедеятельности

Цель освоения дисциплины:

- изучение основ безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственной, бытовой, городской),
- изучение основ защиты от негативных факторов в опасных и чрезвычайных ситуациях,
- формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимаются готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.28). Дисциплина обязательна для освоения во 2 семестре 1 курса. Объем дисциплины 2 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции):

ОК-4: способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОК-9: способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

Краткая характеристика дисциплины (Основные блоки, разделы и темы):

Тема 1. Введение в безопасность жизнедеятельности. Становление науки БЖД
Тема 2. Теоретические основы учения о безопасности жизнедеятельности
Тема 3. Естественные, антропогенные и техногенные опасности
Тема 4. Защита человека и окружающей среды от опасностей
Тема 5. Защита урбанизированных территорий и природных зон от опасного воздействия техносферы
Тема 6. Защита от техносферных чрезвычайных опасностей
Тема 7. Основы охраны труда
Тема 8. Основы электробезопасности
Тема 9. Профилактика наркомании в молодежной среде

Формы промежуточной аттестации:

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.Б.29. Физическая культура и спорт

Цель освоения дисциплины.

- формирование и развитие компетенции применения методов и средств физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности на основе системы ценностных ориентаций в сфере физической культуры, знаний и понимания социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП и обязательна для освоения в 2-4 семестрах. Объем дисциплины составляет 328 часов.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

ОК-8 – способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Краткая характеристика дисциплины

Тема 1. Психофизические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности
Тема 2. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.
Тема 3. Подготовка и сдача норм ГТО.
Тема 4. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями
Тема 5. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.
Тема 6. Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) студентов.

Формы промежуточной аттестации.

Зачёт

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.01.Физика

Цель освоения дисциплины.

Целью изучения курса физики является создание целостной системы знаний, формирующей физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности. Физика - одна из основных естественных наук. Будучи фундаментальной дисциплиной, физика является основой для целого ряда профессиональных и специальных дисциплин. Одна из основных задач курса - подготовка слушателей к последующему успешному изучению дисциплин, требующих предварительного изучения физики.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам основной образовательной программы в 1 и 2 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

ПК-4 Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Раздел 1. Механика

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Формы промежуточной аттестации.

Экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.02. Физика электромагнитных и оптических явлений

Цель освоения дисциплины.

Целью изучения курса физики является создание целостной системы знаний, формирующей физическую картину окружающего мира, умение строить физические модели и решать конкретные задачи заданной степени сложности. Физика - одна из основных естественных наук. Будучи фундаментальной дисциплиной, физика является основой для целого ряда профессиональных и специальных дисциплин. Одна из основных задач курса - подготовка слушателей к последующему успешному изучению дисциплин, требующих предварительного изучения физики.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам основной образовательной программы в 3 и 4 семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

ПК-4 Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Раздел 1. Электричество и магнетизм

Раздел 2. Колебания и волны. Оптика.

Формы промежуточной аттестации.

Экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.03. Атомная физика

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление с экспериментальными фактами, приводящими к возникновению новой парадигмы в описании законов движения (распространения) частиц и электромагнитных волн;
- формирование у студента современного представления о структуре атома;
- ознакомление с математическим аппаратом, применяемым для расчета эффектов атомной физики;
- получение базового образования для изучения дисциплины «Квантовая и оптическая электроника».

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Атомная физика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (блок Б1.В) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 5-м семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК):

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями.

ПК-2. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины.

1. О необходимости всестороннего изучения экспериментальных фактов, приводящих к новым закономерностям в атомных явлениях
2. Квантовая теория фотоэффекта. Понятие фотона.
3. Эффект Комптона. Элементы специальной теории относительности.
4. Равновесное излучение абсолютно черного тела. Элементы статистической физики.
5. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.
6. Атомная теория Бора.
7. Волновые свойства частиц. Волна де Бройля.
8. Вероятностная интерпретация волновой функции. Принцип суперпозиции.
9. Уравнение Шрёдингера и его применение для расчета простейших моделей атомных систем.
10. Явление квантового туннелирования. Распад атомного ядра.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.04. Теория информации

Цель освоения дисциплины

ознакомления студентов с основными количественными характеристиками источников сообщений и каналов связи, принципами кодирования информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «**Теория информации**» относится к разделу Б1.В.ОД «Обязательные дисциплины» на 3 курсе (в 5 семестре) бакалавриата.

Трудоемкость составляет 5 зачетных единиц

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

З1 (ОПК-2) *Знать* современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий ***У1 (ОПК-2)*** *Уметь* применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
У1 (ПК-1) *Уметь* собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям в области теории информации

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Тема 1. Математические модели дискретных систем передачи информации
Тема 2. Пропускная способность дискретных каналов связи с шумами. Кодирование при наличии помех
Тема 3. Основы помехоустойчивого кодирования.
Тема 4. Элементы теории случайных процессов.
Тема 5. Спектрально - корреля-ционный анализ случайных процессов
Тема 6. Элементы теории теории информации и кодирования

Формы промежуточного контроля.

собеседование

Краткая характеристика дисциплины

1. Базовые идеи и подходы теории колебаний.
2. Основные методы теории колебаний.
3. Исследование базовых моделей теории колебаний.

Формы промежуточного контроля – устные и письменные ответы на вопросы. практические контрольные задания. Промежуточная аттестация – экзамен

Аннотация рабочий программы

Б1.В.05. Основы теории колебаний

Цель освоения дисциплины - выработка нелинейного мышления – совокупности концепций, представлений, моделей, методов, наглядных образов, которые составляют содержание единого подхода к исследованию нелинейных колебаний в системах различной природы. Ознакомление с методами теории нелинейных колебаний и возможностями их использования для анализа информационных потоков, для цифровой обработки сигналов, кодирования и хранения информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП. Дисциплина «Основы теории колебаний» относится к дисциплинам вариативной части (блок обязательных дисциплин, Б1.В.ОД) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 5-м семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины –

В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1 – способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

ПК-2 – способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины

1. Базовые идеи и подходы теории колебаний.
2. Основные методы теории колебаний.
3. Исследование базовых моделей теории колебаний.

Формы промежуточного контроля - устные и письменные ответы на вопросы. практические контрольные задания. Промежуточная аттестация – зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.06. Теория электрических цепей

Цель освоения дисциплины.

научить студентов методам теоретического анализа, экспериментального исследования и основам синтеза электрических цепей различного назначения и, в первую очередь, используемых в технике связи

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП и обязательна для освоения в 4 и 5 семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

ПК-3 – способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Тема 1. Цели и задачи курса. Введение в теорию радиотехнических сигналов
Тема 2. Спектральное представление периодических сигналов
Тема 3. Спектральное представление непериодических сигналов
Тема 4. Модулированные радиосигналы
Тема 5. Преобразование Гильберта. Аналитический сигнал
Тема 6. Энергетический спектр. Корреляционный анализ детерминированных сигналов
Тема 7. Дискретизация непрерывных сигналов. Информационная емкость и база сигналов
Тема 8. Введение в теорию линейных цепей с сосредоточенными параметрами
Тема 9. Описание линейных цепей обыкновенными дифференциальными уравнениями
Тема 10. Операторный метод анализа линейных цепей
Тема 11. Спектральный метод анализа линейных цепей
Тема 12. Интеграл Дюамеля
Тема 13. Колебательные контуры
Тема 14. Четырехполюсники
Тема 15. Пассивные линейные фильтры
Тема 16.. Принципы усиления сигналов. Усилительные элементы.
Тема 17. Апериодический усилитель. Эмиттерный повторитель.
Тема 18. Резонансный усилитель
Тема 19. Активные линейные цепи с обратными связями.
Тема 20. Дифференциальный и операционный усилители
Тема 21. Линейные цепи с переменными параметрами
Тема 22. Методы анализа нелинейных цепей
Тема 23. Автогенераторы.
Тема 24. Модуляторы.
Тема 25. Демодуляторы.
Тема 26. Преобразователи частоты.

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль осуществляется получением студентами теоретических допусков и сдачи отчетов по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация – зачёт(4 семестр), экзамен (5 семестр)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.07. Аппаратные средства вычислительной техники

Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Аппаратные средства вычислительной техники» даёт студентам представление о цифровых устройствах (включая элементную базу), на основе которых строятся цифровые вычислительные системы, в том числе системы, используемые в научных и экспериментальных исследованиях, в системах связи, телекоммуникаций и в системах автоматического управления.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП по направлению 020302 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается на третьем году обучения в пятом семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2	*О1* – обладание способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.
ОПК-4	*О1* – обладание способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
ПК-5	*О1* – обладание способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

Краткая характеристика дисциплины

Основные разделы дисциплины

Тема 1. Общее представление о принципе действия, функциональном составе и архитектуре цифровых вычислительных систем.
Тема 2. Функциональные узлы комбинационного типа.
Тема 3. Функциональные узлы последовательного типа (автоматы с памятью).
Тема 4. Запоминающие устройства.
Тема 5. Микропроцессоры: архитектура и структурное построение.
Тема 6. Микропроцессорные системы. Системы на программируемой логике.
Тема 7. Обзор микропроцессорных систем и средств вычислительной техники.

Выполняются две лабораторные работы:

Наименование лабораторной работы	Раздел дисциплины
Знакомство с микроконтроллером серии MSP-430	5
Первые шаги в программировании микроконтроллера серии MSP-430	5, 6

Формы промежуточного контроля.

Промежуточный контроль производится в ходе выполнения лабораторных работ. Формируемые компетенции оцениваются по ответам на контрольные вопросы при допуске к лабораторным работам и в ходе их выполнения, а также по письменному отчёту, завершающему выполнение лабораторной работы. Заключительная оценка качества формирования компетенций происходит по итоговому «зачтено» или «не зачтено».Для оценивания результатов обучения используется также проверка способности обучаемого пользоваться инструментарием системы автоматического проектирования IDE Embedded Workbench компании IAR Systems и механизмом размещения программного обеспечение в целевой системе

Промежуточная аттестация – **зачет**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.08. Электродинамика

Цель освоения дисциплины

Ознакомление студентов с фундаментальными понятиями, принципами и положениями электродинамики; изучение основных законов теории поля, свойств различных сред, закономерностей распространения электромагнитных волн в различных средах, методов расчета полей электромагнитных волн и колебаний.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина **«Электродинамика»** относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки **02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 5-ом семестре. Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции (Код компетенции, этап формирования)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1- это способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями	Знать: фундаментальные понятия, принципы и положения электродинамики, основные законы теории поля, свойства различных сред, закономерности распространения электромагнитных волн в различных средах, методы расчета полей электромагнитных волн и колебаний
	Уметь: анализировать физические аспекты теории и возможности ее использования для решения практических задач электродинамики
	Владеть: опытом использования полученных базовых знаний при решении профессиональных задач
ПК-1	Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям в области теории информации

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Введение

1.1. Основные этапы развития теории электромагнитного поля. Общий характер построения читаемого курса.

1.2. Элементы векторного и тензорного исчисления (краткая сводка основных формул и понятий). Скалярные, векторные и тензорные величины. Дифференциальные операции первого и второго порядков. Дифференциально-векторные тождества. Интегральные теоремы. Криволинейные системы координат.

Раздел 2. Основные уравнения макроскопической электродинамики и общие свойства электромагнитных полей

2.1. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах для полей, зарядов и токов в вакууме. Понятие напряженностей электрического и магнитного полей, плотностей тока и заряда. Постулаты, связывающие электромагнитные явления с механическими (выражения для плотности энергии поля и силы Лоренца). Пределы применимости уравнений классической электродинамики.

2.2. Макроскопические уравнения Максвелла (в дифференциальной и интегральной формах) для поля в материальной среде как результат усреднения микроскопических уравнений классической электронной теории. Понятие векторов средних макроскопических напряженностей электрического и магнитного полей, электрической и магнитной поляризации и индукции.

2.3. Материальные уравнения для различных сред. Диэлектрическая и магнитная проницаемости, проводимость. Сторонние источники. Понятие временной и пространственной дисперсии. Ток и поляризация как результат воздействия полей на среду и как источник этих полей.

2.4. Граничные условия для тангенциальных и нормальных компонент векторов поля на произвольной поверхности. Понятие поверхностных зарядов и токов.

2.5. Важнейшие общие свойства уравнений Максвелла и их решений. Скаляры, векторы и псевдовекторы в уравнениях Максвелла. Линейность уравнений и принцип суперпозиции решений. Обратимость уравнений во времени. Принцип перестановочной двойственности и магнитные источники.

2.6. Законы сохранения, следующие из уравнений Максвелла. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности). Закон сохранения энергии (теорема Пойнтинга). Вектор Пойнтинга и понятие потока электромагнитной энергии. Плотность электромагнитной энергии в среде без дисперсии. Джоулевы потери. Закон сохранения импульса. Понятие плотности электромагнитного импульса и тензора натяжений для поля в вакууме.

2.7. Теорема единственности решения уравнений Максвелла при заданных начальных и граничных условиях.

2.8. Классификация основных типов электромагнитных явлений: электростатика, токостатика, магнитостатика, квазистационарные процессы, быстропеременные (волновые) поля.

Раздел 3. Электростатика

3.1. Уравнения электростатического поля. Скалярный потенциал. Уравнения Пуассона и Лапласа. Граничные условия для потенциала на поверхностях проводников и диэлектриков.

3.2. Некоторые общие теоремы электростатики. Теорема единственности решения. Теорема о минимуме и максимуме потенциала. Теорема Ирншоу. Теорема взаимности. Классификация задач электростатики, прямые и обратные задачи.

3.3. Прямая задача электростатики для безграничной однородной среды. Функция Грина. Общее решение уравнения Пуассона. Потенциал простого и двойного слоя. Поле произвольной системы зарядов на большом расстоянии от нее. Разложение по мультиполям. Дипольный момент.

3.4. Методы решения прямой задачи при наличии проводников и неоднородных диэлектриков (краевые задачи).

а) Конструктивные методы: металлизация эквипотенциальных поверхностей; метод изображений; метод заполнения диэлектриком.

б) Метод разделения переменных. Задача о диэлектрическом шаре в однородном внешнем поле.

в) Понятие о методе инверсии, методе конформных преобразований, методе возмущений.

3.5. Обратная задача электростатики.

3.6. Дискретное описание электростатических систем. Линейные соотношения между зарядами и потенциалами проводников. Свойства потенциальных и емкостных коэффициентов. Понятие емкости. Электростатические цепи.

3.7. Энергия электростатического поля. Представление в виде интеграла по области источников. Собственная и взаимная энергия различных подсистем. Энергия взаимодействия внешнего поля с точечным зарядом и точечным диполем. Энергия системы проводников. Теорема Томсона о минимуме электростатической энергии.

3.8. Силы в электростатическом поле. Энергетический метод расчета обобщенных сил. Связь между вариацией энергии и работой сторонних сил в системе проводников с постоянными зарядами или постоянными потенциалами. Силы, действующие на заряд и диполь во внешнем поле; момент сил, действующих на диполь. Плотность силы, действующей на поверхность проводника. Объемная плотность силы в жидком диэлектрике.

Раздел 4. Постоянные токи

Уравнения теории постоянных токов в проводящей среде. Граничные условия для плотности тока. Понятие идеального электрода и идеального изолятора. Формальная аналогия с электростатикой; примеры ее использования для решения токовых задач. Понятие сопротивления. Закон Джоуля-Ленца. Токи в квазилинейных проводниках. Законы Кирхгофа.

Раздел 5. Магнитостатика

5.1. Уравнения, описывающие магнитное поле постоянных токов. Векторный потенциал. Уравнение для векторного потенциала в однородной среде и его решение. Закон Био-Савара.

5.2. Поле произвольной системы токов на большом расстоянии от нее. Магнитный дипольный момент. Поле магнитного диполя.

5.3. Скалярный потенциал магнитного поля. Аналогия между магнитостатическими и электростатическими полями как проявление принципа двойственности.

5.4. Поля, создаваемые намагниченными телами. Замена намагниченности эквивалентными электрическими токами или магнитными зарядами.

5.5. Энергия и силы в магнитном поле. Представление энергии в виде интеграла по области источников. Энергия системы квазилинейных токов. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции. Сила, действующая на элемент квазилинейного контура с током. Сила и вращающий момент, действующие на магнитный диполь. Плотность объемной силы и тензор натяжений магнитного поля в среде.

Раздел 6. Переменные электромагнитные поля. Общее описание

6.1. Описание переменного электромагнитного поля в общем случае. Дифференциальные уравнения второго порядка для электромагнитных полей. Описание с помощью потенциалов. Условие калибровки Лоренца. Волновые уравнения для потенциалов. Вектор Герца. Магнитные потенциалы.

6.2. Гармонические процессы. Комплексная запись полей и уравнений Максвелла. Комплексная диэлектрическая проницаемость. Связь комплексных полей с потенциалами. Комплексная теорема Пойнтинга. Теорема единственности решения уравнений Максвелла для гармонических полей.

Раздел 7. Электродинамика квазистационарных процессов

7.1. Квазистационарные процессы в проводящих средах. Распределение переменных полей и токов в проводящем полупространстве. Скин-эффект. Граничные условия Леонтовича. Энергетические соотношения при скин-эффекте.

7.2. Квазистационарные процессы в квазилинейных цепях с сосредоточенными параметрами. Возможность пренебрежения запаздыванием передачи взаимодействия и выделение зоны квазистатики. Законы Кирхгофа для цепей с переменными токами.

Раздел 8. Волны в однородных средах

8.1. Однородные и неоднородные плоские волны в непоглощающей изотропной среде. Ориентация векторов электрического и магнитного поля. Дисперсионное соотношение. Поляризация волны, длина волны, фазовая скорость, характеристический импеданс (волновое сопротивление). Плотность потока энергии в плоской волне. Плоские волны в поглощающей среде.

8.2. Неоднородная плоская волна как суперпозиция двух однородных плоских волн. Поляризация поля в такой волне, длина волны, фазовая скорость, поперечный волновой импеданс, плотность потока энергии.

8.3. Электромагнитный волновой пучок. Представление в виде суперпозиции однородных плоских волн. Малоугловое (параксиальное) приближение (квазиоптический пучок). Зона геометрической оптики (прожекторная зона). Зона Френеля и диффузионная зона.

8.4. Изотропные среды с временной дисперсией. Связь между индукцией и напряженностью поля. Квазимонохроматические процессы. Энергия монохроматического поля в среде с временной дисперсией. Распространение импульсного сигнала в среде с временной дисперсией. Групповая скорость и скорость энергии. Диффузионное уравнение для огибающей импульса. Расплывание импульса.

Раздел 9. Волны в неоднородных изотропных средах

9.1. Отражение и преломление плоских волн на плоской границе раздела двух сред (формулы Френеля). Нормальное падение. Выражение коэффициента отражения через поперечные волновые импедансы. Формула пересчета импеданса. Использование ее для отыскания коэффициента отражения от плоскопараллельной пластинки. Наклонное падение. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Возникновение неоднородных плоских волн при полном отражении. Отражение от хорошо проводящей поверхности и условие Леонтовича.

Раздел 10. Излучение заданных источников в безграничной однородной изотропной среде.

10.1. Функция Грина и общее решение неоднородного волнового уравнения. Представление потенциалов в виде интегралов по области источников. Условие излучения.

10.2. Простейшая излучающая система - элементарный электрический вибратор (диполь Герца). Общее выражение для поля излучения, структура поля в квазистатической и волновой зонах. Диаграмма направленности; сопротивление излучения.

10.3. Общее представление поля излучения произвольной системы заданных гармонических токов в дальней зоне. Основные характеристики направленности излучающей системы.

Форма промежуточной аттестации.

Экзамен с балльно-рейтинговой системой оценивания по семибалльной шкале.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.09. Распространение радиоволн

Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов представления о механизмах распространения радиоволн в околоземном пространстве.

В процессе изучения дисциплины студенты должны приобрести знания по теоретическим основам распространения радиоволн в околоземном пространстве, овладеть аналитическими и численными методами расчета мощности и других характеристик сигналов в системах радиосвязи, радионавигации и радиолокации.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОПОП по направлению 020302 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается на третьем году обучения в пятом семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1: способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями. Этап формирования базовый	*Знать* основные физические явления, процессы и законы, определяющие характер распространения радиоволн в околоземном пространстве. *Уметь* использовать основные законы для решения конкретных задач в области распространения радиоволн в околоземном пространстве.
ПК-1: способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Этап формирования базовый	*Знать* результаты современных научных исследований в области распространения радиоволн в околоземном пространстве. *Уметь* формировать выводы по результатам научных исследований.

Краткая характеристика дисциплины

Основные разделы дисциплины

Введение.
Тема 2. Электромагнитные волны в средах.
Тема 3. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности.
Тема 4. Распространение радиоволн ОНЧ-диапазона в волноводе Земля-ионосфера.
Тема 5. Распространение радиоволн в ионосфере.
Тема 6. Распространение радиоволн в тропосфере.

Форма промежуточной аттестации - зачёт

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.10. Квантовая теория

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:
- ознакомление с методами теоретической физики на примере квантовой механики;
- формирование представлений о квантовомеханических закономерностях, лежащих в основе современной физики и ее фундаментальных приложений;
- получение базового образования для изучения дисциплин «Квантовая электроника», «Основы геометрической оптики и квазиоптики», «Введение в физику полупроводников».

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Квантовая теория» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (блок Б1.В) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 6-м семестре.
Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1. Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями.	*Знать* основы квантовой механики (постулаты, математические методы) и основные критерии проявления квантовомеханических закономерностей в физических системах. *Уметь* проводить приближенную оценку при решении задач, связанных с теорией информации. *Владеть* навыками использования математического аппарата квантовой механики в применении к вопросам теории информации и информационных технологий.
ПК-1. Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.	*Знать* современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области акустических информационных систем. *Уметь* применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии по медицинской акустике в области акустических информационных систем

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Волновая функция частицы.
Раздел 2. Операторы физических величин.
Раздел 3. Одновременная измеримость величин.
Раздел 4. Момент импульса. Спин. Движение в центрально-симметричном поле.
Раздел 5. Уравнение Шредингера. Теория возмущений.

Формапромежуточной аттестации.
Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.11. Акустические информационные системы

Цель освоения дисциплины

Цель курса - ознакомить студентов с основными физическими явлениями, изучаемыми современной акустикой, и, до известной степени, с элементами используемого ею математического аппарата. В процессе изучения дисциплины студенты овладевают основами линейной акустики.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.11), обязательна для освоения в 6 семестре 3 курса. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2).

Краткая характеристика дисциплины

Тема 1. Введение. Основные акустические понятия и величины

Тема 2. Основные законы гидродинамики идеальной жидкости. Уравнения линейной акустики.

Тема 3. Волновое уравнение. Плоские волны.

Тема 4. Поглощение и дисперсия звука

Тема 5. Отражение и преломление звука в жидких средах

Тема 6. Звуковые волны в движущейся и неоднородной среде. Геометрическая акустика

Тема 7. Волноводное распространение звука

Формы промежуточной аттестации

Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.12. Теория электрической связи

Цель освоения дисциплины.

- изучение основных принципов построения цифровых систем подвижной связи;
- изучение основных статистических характеристик пространственных многолучевых каналов связи;
- изучение основных методов формирования, приема и обработки сигналов в системах передачи информации;
- знакомство с основными показателями качества беспроводных систем связи.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теория электрической связи» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.В основной образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии. Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК-1) **профессиональными компетенциями (ПК):**

- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2).

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Раздел 1. Сигналы и их спектры.

Раздел 2. Статистические свойства пространственных каналов связи.

Раздел 3. Методы оценки пространственных каналов связи.

Раздел 4. Кодирование/декодирование, модуляция/демодуляция сигналов в системах связи.

Раздел 5. Передача и прием информации в системах связи с кодовым разделением пользователей и с ортогональным частотным мультиплексированием.

Раздел 6. Методы обработки сигналов в системах связи с разнесенным приемом и/или разнесенной передачей.

Формы промежуточной аттестации

Экзамен (6 семестр).

Экзамен (7 семестр).

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.13. Вакуумная электроника

Цель освоения дисциплины

Цель курса - сформировать у студентов современное представление об основных методах формирования активной среды в виде электронного пучка для мощных источников когерентного электромагнитного излучения, включая теорию эмиссии электронов из твердого тела. Рассматриваются современные методы электронной оптики слаботочных систем, включая различные виды электронных микроскопов.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Вакуумная электроника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (блок Б1.В.ОД) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина обязательна для освоения в 6-м семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

- *ПК-1* способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
- *ОПК-1* способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

Краткая характеристика дисциплины

Раздел 1. Введение.
Раздел 2. Движение электронов в электрическом и магнитном статических полях.
Раздел 3. Электронно-оптические свойства полей с аксиальной симметрией. Электронные линзы.
Раздел 4. Электронно-оптические системы.
Раздел 5. Интенсивные электронные пучки.
Раздел 6. Общие вопросы эмиссионной электроники.
Раздел 7. Термоэлектронная эмиссия.
Раздел 8. Полевая эмиссия.
Раздел 9. Вторичная электронная эмиссия.
Раздел 10. Фотоэлектронная эмиссия.
Раздел 11. Технические применения фото- и вторичной эмиссии.
Раздел 12. Основные понятия электроники СВЧ.
Раздел 13. Клистроны.
Раздел 14. Лампы бегущей и обратной волны типа О (ЛБВ-О, ЛОВ-О).
Раздел 15. ЛБВ М-типа. Магнетрон.
Раздел 16. Релятивистская высокочастотная электроника.
Раздел 17. Лазеры и мазеры на свободных электронах.
Раздел 18. Вакуумная микроэлектроника СВЧ.

Формы промежуточной аттестации

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.14. Твердотельная электроника

Цель освоения дисциплины.

Цель курса - получить совокупность знаний о кристаллической структуре и зонной модели твердого тела, статистике электронов в твердом теле; о неравновесных явления в полупроводниках, явлениях на поверхности и границе раздела материалов, магнитных свойствах твердых тел. Рассматриваются процессы происходящие в металлах, диэлектриках и сверхпроводниках.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Твердотельная электроника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (блок Б1.В.ОД) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина обязательна для освоения в 7-м семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

- *ПК-1* способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
- *ОПК-1* способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. 1.Кристаллическая структура твердого тела.
Раздел 2.Колебания и волны в кристаллической решетке.
Раздел 3.Электроны в периодическом потенциале.
Раздел 4.Статистика носителей заряда.
Раздел 5.Квазиклассическое описание движения носителей заряда.
Раздел 6.Неравновесные явления в полупроводниках.
Раздел 7.Процессы переноса в неоднородных полупроводниках.
Раздел 8. Теория p-n перехода.
Раздел 9. Устройства на базе диода.
Раздел 10. Биполярный транзистор.
Раздел 11. Работа биполярных транзисторов в схемах.
Раздел 12. Явления на резкой границе раздела материалов.
Раздел 13. Полевой транзистор с p-n преходом и барьером Шоттки.
Раздел 14. Полевой транзистор металл-диэлектрик-полупроводник.
Раздел 15. Полевой транзистор металл-окисел-полупроводник.
Раздел 16. Работа полевых транзисторов в схемах.
Раздел 17.Полупроводниковые приборы СВЧ диапазона.
Раздел 18.Оптоэлектронные приборы. Введение.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.15. Квантовая и оптическая электроника

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является формирование у студента современного представления о фотонной структуре электромагнитного поля, об элементарных квантовых актах однофотонного и многофотонного взаимодействия поля с веществом и их конкретном проявлении при генерации и передаче когерентного электромагнитного излучения в лазерных схемах, а также в системах оптической связи и других устройствах современной оптоэлектроники.

Законы, модели и уравнения, рассмотренные в лекционном курсе, дополняются изучением современных лазерных технологий в рамках практических занятий и общефизического лабораторного практикума.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Квантовая и оптическая электроника» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 7 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1 Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Квантовая теория излучения и поглощения
Раздел 2. Элементы квантовой кинетики и теории спектральных линий
Раздел 3. Взаимодействие двухуровневой среды с резонансным электромагнитным полем
Раздел 4. Квантовые усилители и генераторы, информационные системы на их основе
Раздел 5. Методы управления лазерным излучением
Раздел 6. Методы регистрации оптических сигналов
Раздел 7. Современная элементная база оптоэлектроники

Форма промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.16. «Физической культура и спорт» (Элективная дисциплина - легкая атлетика)

Цель освоения дисциплины

«Физической культура и спорт» (Элективная дисциплина - легкая атлетика) – приобретение практических навыков и основ физической культуры с целью формирования здорового образа жизни, используя средства и методы повышения мышечной активности, формирование и развитие компетенции направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения здоровья и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Уметь применять теоретические средства физической культуры в регулировании работоспособностиотносится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по специальности/направлению подготовки

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»обязательна для освоения студентами очной формы обучения во 2,3,4 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-8 Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	*Знать* научно-практические основы физической культуры, основы здорового образа жизни, средства и методы мышечной релаксации в спорте. *Уметь* применять теоретические средства физической культуры в регулировании работоспособности *Владеть* опытом самостоятельного освоения отдельных элементов физической подготовки

Краткая характеристика дисциплины.

Семестр 2
1. **Бег на короткие дистанции.** Семенящий бег
2. Бег с высоким подниманием бедра
3. Прыжкообразный бег
4. Бег с забрасыванием голени назад
5. Бег на месте с высоким подниманием бедра с опорой руками о стенку (туловище под углом примерно 45-50^0)
7. Движение руками как при беге из исходного положения, ноги на ширине плеч, туловище несколько наклонено вперед, руки согнуты в локтевых суставах под прямым углом
8. Бег с ускорением на 30-60 м

Семестр -3
1. **Низкий старт.** Бег с низкого старта
2. Бег по дистанции по прямой
3. Бег по виражу
4. Финиширование
5. Бег на время на различные отрезки дистанции 30, 60, 100м.
6. Подводящие и подготовительные упражнения для развития силы и быстроты
7. Бег на средние дистанции Специальные беговые упражнения
8. Семенящий бег

Семестр -4
1. Бег с высоким подниманием бедра
2. Бег с забрасыванием голени назад
3. Прыжкообразный бег
4. Ускорение на различные отрезки дистанции
5. Медленного бега Переменный бег на различные отрезки на время с чередованием
6. Повторный бег
7. Медленный бег а)ознакомление с техникой высокого старта б)ознакомление с техникой бега на средние дистанции в)ознакомление с тактикой бега г)финиширование, бег после финиша

Формы промежуточной аттестации.
Зачеты в о 2, 3, 4 семестрах.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.16. «Физической культура и спорт»
(Элективная дисциплина – лыжный спорт)

Цель освоения дисциплины

«Физической культура и спорт» (Элективная дисциплина - легкая атлетика) – приобретение практических навыков и основ физической культуры с целью формирования здорового образа жизни, используя средства и методы повышения мышечной активности, формирование и развитие компетенции направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения здоровья и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Уметь применять теоретические средства физической культуры в регулировании работоспособности относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП направлению подготовки 02.03.02. «Фундаментальная информатика и информационные системы

.**Цель освоения дисциплины -**

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»обязательна для освоения студентами очной формы обучения во 2,3,4 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-8 Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	*Знать* научно-практические основы физической культуры, основы здорового образа жизни, средства и методы мышечной релаксации в спорте. *Уметь* применять теоретические средства физической культуры в регулировании работоспособности *Владеть* опытом самостоятельного освоения отдельных элементов физической подготовки

Краткая характеристика дисциплины.

Семестр 2
1. Виды ходов в лыжных гонках
2. Техника классических ходов
3. Обучение технике попеременного двухшажного хода
4. Обучение технике одновременного и одновременного одношажного.
5. Техника прохождения поворотов и спусков
6. Отработка всех видов классического хода.
7. Совершенствование техники попеременного двухшажного хода

Семестр -3
1. Совершенствование техники одновременных ходов
2. Совершенствование техники одновременного одношажного хода
3. Совершенствование техники одновременного бесшажного хода
4. Совершенствование техники попеременного двухшажного хода
5. Совершенствование всех видов ходов
6. Совершенствование техники попеременного двухшажного хода.
7. Совершенствование техники бесшажного хода
8. Классический стиль

Семестр -4
1. Совершенствование техники спусков.
2. Совершенствование техники подъемов.
3. Совершенствование техники торможения.
4. Совершенствование техники попеременного двухшажного хода.
5. Совершенствование техники одновременных ходов.
6. Подготовка лыж для классического хода
7. Подготовка лыж для конькового хода

Формы промежуточной аттестации.
Зачеты в о 2, 3, 4 семестрах.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.01 «Основы управленческой деятельности»

1. **Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины **«Основы управленческой деятельности»** является формирование у студентов компетенций, связанных с пониманием механизмов функционирования рыночной инфраструктуры и ведением управленческой и предпринимательской деятельности в современных условиях.

2. **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина **«Основы управленческой деятельности»** относятся к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.01.01) ОПОП по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата), Изучается на 3 курсе в 5 семестре. Завершается зачетом. Трудоёмкость 2 з.е.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину должен обладать следующими компетенциями

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	*Знать* основные законы в сфере предпринимательской деятельности
ОК-6 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические,конфессиональные и культурные различия	*Знать* основные формы и виды совместной деятельности *Уметь* оценивать компетенции команды проекта *Владеть* методами разрешения конфликтных ситуаций в организационно-управленческой деятельности
ОК-7 – способность к самоорганизации самообразованию	*Уметь* применять полученные знания для формирования собственной жизненной стратегии, анализировать исходные данные для оценки бизнес-идеи и написания бизнес-плана. *Владеть* методами критического мышления
ПК-5	*Обладать* способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

4. **Краткая характеристика дисциплины.**

Курс включает в себя 3 модуля в ходе которых изучаются следующие темы:

Модуль 1. Сущность и содержание управленческой деятельности. Организация как система. Основные функции управления.

Тема 1. Современные концепции менеджмента

Теория конкурентного преимущества Майкла Портера. Теория 7SМакКинзи. Административная школа А.Файоля. Модель SWOT-анализа. Системный, процессный, проектный подход в управлении. Типы совместной деятельности в организации.

Тема 2. Методы критического мышления.

Модель Фишбон для анализа управленческих концепций. Методы мозгового штурма. «Шесть шляп мышления» как метод критического анализа управления.

Тема 3. Процессное описание организации. Понятие бизнес-процесса.

Понятие бизнес-процесса. Управленческие, обеспечивающие и основные бизнес-процессы.

Тема 4. Управление проектом.

Основные понятия проектного управления. Процессы в управлении проектом. Стандарт управления проектом. Входы и выходы процессов управления проектом.

Модуль 2. Бизнес-план. Оценка инвестиционной привлекательности проекта, привлечение финансирования.

Тема 1. Разработка бизнес-модели предпринимательского проекта

Понятие бизнес-модели. Понятие конкурентного преимущества. Виды конкурентных преимуществ. Построение бизнес-модели

Тема 2. Анализ и выбор методики написания бизнес-плана по целевому принципу. Международные стандарты бизнес-планирования.

Анализ целей написания бизнес-плана. Технология процесса и состав участников. Изучение и использование международного опыта. Методики составления бизнес-плана, рекомендованные UNIDO (TheUnitedNationsIndustrialDevelopmentOrganization или «Организация объединенных наций по промышленному развитию»); Европейским Банком Реконструкции и Развития (ЕБРР), KPMG и др. Анализ различий в методологических подходах.

Тема 3. Разработка маркетингового плана проекта. Теории маркетинга. Формы и методы продвижения.

Маркетинг в организации. Цели и структура маркетингового плана. Использование бюджетных маркетинговых инструментов в продвижении нового предприятия.

Основные характеристики рынка как многофакторного объекта: изменчивость, саморегулируемость, конкуренция, экономическая свобода, масштабность, емкость. Виды конкуренции. Инструменты анализа рынка и конкуренции. Оценка и расчет конкурентоспособности компании на рынке.

Тема 4. Основы финансового планирования. Налогообложение бизнеса.

Внутренние источники финансирования предприятия (чистая прибыль, амортизационные отчисления, реализация или сдача в аренду неиспользуемых активов).Привлеченные средства (инвестиции).Заемные средства (кредит, лизинг, векселя).Смешанное (комплексное, комбинированное) финансирование. Понятие налога. Виды налогов. Системы налогообложения. Налоговое законодательство РФ.

Тема 5. Интегральные показатели оценки эффективности проекта. Финансовое состояние предприятия.

Понятие дисконтирования. Подходы к определению нормы дисконта. Расчет показателей экономической эффективности проекта: NPV, PI, IRR, DPP. Понятие и виды рисков. Методы оценки риска в предпринимательской деятельности. Оценка финансового состояния организации: ликвидность, финансовая устойчивость, деловая активность и рентабельность.

Модуль 3. Основные функции управления.

Тема 1. Теории лидерства и стили руководства.

Демократический, либеральный и авторитарный стили управления.

Тема 2. Система мотивации. Формы, методы, теории.

Мотивация как процесс (понятие потребностей и их удовлетворение в труде). Виды неденежной мотивации. Теория потребностей А.Маслоу. Теория ожиданий. Теория справедливости. Система мотивации на основе показателей KPI.

Тема 3. Коммуникация как процесс

Понятие коммуникации. Показатели информации (своевременность, достоверность, полнота, реферированность). Модель Шеннона-Уивера. Сетевой анализ коммуникации. Вербальная и невербальная коммуникация. Виды барьеров в коммуникации. Организационные проблемы в коммуникации.

5. Форма промежуточной аттестации. Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 «Политология и социология»

1. **Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются:

- Ознакомление с основными принципами и подходами современной политологии и социологии
- Развитие способности идентифицировать и анализировать политические и социальные явления и процессы.
- Развитие умения использовать знания основ социальных наук и политологии для формирования собственного мировоззрения и гражданской позиции.

2. **Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина «**Политология и социология**» относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) ОПОП по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата). Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа), 1 час – мероприятия по текущему контролю успеваемости, 39 часов – это самостоятельная работа обучающегося.

3. **Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).**

Выпускник, освоивший дисциплину должен обладать следующими компетенциями:.

Формируемые компетенци	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	*Знать* предмет и научную специфику политологии и социологии. *Знать*, что такое социальное неравенство, социальная структура, расслоение, мобильность общества. *Знать*, что такое государство, политические партии и власть. *Уметь* анализировать и обсуждать мировоззренческие проблемы с различных сторон; *Владеть* категориальным аппаратом политологии и социологии.
ОК-6 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различи	*Знать* нормы и принципы толерантного поведения и характеристики основных типов межкультурного взаимодействия. *Уметь* воспитывать в себе черты личностной зрелости, развивать открытость к новому опыту без конкуренции и насаждения собственных устоев *Владеть* навыками дискуссионной формы обсуждения проблемы;
ОК-7 – способность к самоорганизации самообразованию	*Уметь* применять полученные знания для формирования собственной жизненной стратегии, анализировать исходные данные для оценки бизнес-идеи и написания бизнес-плана. *Владеть* способностью к самоорганизации и самообразованию; *Владеть* критическим мышлением.
ПК-5 – способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.	*Знать* роль коллективного творчества при решении профессиональных задач. *Уметь* оценить уровень своих знаний и обладать умением передавать и получать знания от коллег по работе. *Владеть* навыками работы в составе коллектива

4. **Краткая характеристика дисциплины.**

Содеоржание дисциплины включает следующие темы:

1. Объект и предмет политической науки. Подходы к определению политики. Политика как управленческая деятельность. Политика как общественный процесс. Политика как конфликт и сотрудничество. Политика как осуществление власти.

2. Государство как одно из основных понятий политической науки и деятелей политического процесса. Подходы к определению государства. Конституирующие признаки государства. Форма государства, её элементы (форма правления, форма государственного устройства, политический режим). Теории государства. Трансформация основных свойств государств в постиндустриальном мире.

3. Соотношение государства и гражданского общества. Проблема разделения общественно-публичного и частного. Различные типы гражданских идентичностей в постиндустриальном мире. Роль государства.

4. Политическая система. Исторические классификации политических систем и режимов. Соотношение государства, политической системы и правительства. Вопрос об источнике суверенитета и его исторические решения. Критерии классификации современных политических режимов. Политические режимы современного мира.

5. Демократия как форма правления. Подходы к определению демократии. Проблема субъекта демократического правления (что такое народ?). Модели демократии. Практические модели осуществления демократического правления. Концепция демократии как переговорного процесса (по В. М. Сергееву).

6. Политические идеологии. Подходы к определению политической идеологии. Роль идеологий в политике. Основные элементы и ценности политических идеологий.

7. Социология, её место в системе наук, объект и предмет. Исторические истоки и контекст формирования социологии. О. Конт. Г. Зиммель, Ф. Тённис. Проблема соотношения социальных наук и наук о природе.

8. Социология и проблемы формирования современного общества в конце 19 – начале 20 вв. Проблемы соотношения общественного и индивидуального сознания. М. Вебер (социальное действие; культурно-этические основы социального действия; проблема легитимности и социального порядка) и Э. Дюркгейм (основы социальной солидарности и социального порядка, функциональная дифференциация общества). Дискуссия о методе социальных наук: методологический номинализм и реализм.

9. Развитие эмпирических исследований в социологии. Чикагская социологическая школа. Практическая роль социологии в решении задач муниципального управления. Проблемы социологии города (Л. Вирт и др.). Символический интеракционизм (Дж. Г. Мид, Ч. Кули). Исследования ценностей и установок (У. Томас, Ф. Знанецкий). Дискуссия о методе: дедукция и индукция.

10. Структурно-функциональный подход в социологии. Рассмотрение общества как системы. П. Сорокин, социально-культурная динамика. Т. Парсонс, теория социального действия и попытка создания общей социологической теории. Критика Т. Парсонса и теории среднего уровня Р. Мертона.

11. Социальные системы, проблема сложности и современная социологическая теория. Теория самореферентныхавтопоэтических систем Н. Лумана, её основные понятия и элементы.

12. Практический аспект современной социологии. Как устроено социологическое исследование. Основные элементы программы социологического исследования. Методы сбора и анализа социологических данных. Проблемы презентации социологических данных в СМИ.

5. **Формы промежуточной аттестации.**

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.01 «Основы инновационной деятельности»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является углубление знаний, умений и владений студентов в сфере инновационной деятельности, изучение возможностей коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и методов оценки эффективности инновационных проектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы инновационной деятельности» относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) ОПОП по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата), Изучается на 4 курсе в 7 семестре. для очной формы обучения. Завершается зачетом. Трудоёмкость 2 з.е.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину должен обладать следующими компетенциями:.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	*Знать* основные законы в сфере предпринимательской деятельности
ОК-6 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические,конфессиональные и культурные различия	*Знать* основные формы и виды совместной деятельности *Уметь* оценивать компетенции команды проекта *Владеть* методами разрешения конфликтных ситуаций в организационно-управленческой деятельности
ОК-7 – способность к самоорганизации самообразованию	*Уметь* применять полученные знания для формирования собственной жизненной стратегии, анализировать исходные данные для оценки бизнес-идеи и написания бизнес-плана. *Владеть* методами критического мышления
ПК-5	*Обладать* способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

4. Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Курс включает в себя 2 модуля в ходе которых изучаются следующие темы:

Модуль 1. Национальные инновационные системы (НИС).

Тема 1. Жизненный цикл инноваций

Понятие инноваций. Виды инноваций (разные теоретические подходы). Концепция национальных инновационных систем. Два способа появления инновации: от спроса и предложения. Особенности инновационного бизнеса. Матрица жизненного цикла инноваций. Предпосевной этап. Посевной этап. Проектный этап. Этап создания инновационного продукта. Этап расширения инновационного бизнеса.

Тема 2. Инфраструктура инновационной экономики

Основные участники инновационного процесса. Роль отдельных участников в создании инновационного бизнеса: бизнес-инкубаторы, венчурные фонды, технопарки.

Тема 3. Источники финансирования инновационной деятельности
Виды источников финансирования инноваций на разных этапах жизненного цикла. Возможные субъекты венчурный инвестиций. Особенности государственного финансирования и формы государственной поддержки инноваций. Кейс-стади. Разработка карты финансирования инновационного проекта с привязкой к стадии развития инновации.
Тема 4. Национальные особенности организации инновационной экономики
Американская модель НИС. Японская модель НИС. Понятие инновационной среды и ее роль в коммерциализации инноваций. Понятие форсайта. Proof-of-conceptscenter и их роль в развитии инновационного процесса. Индийская модель аутсорсинга. Китайская модель заимствования технологий. Российский опыт коммерциализации инноваций.

Модуль 2. Проектирование инновационного бизнеса

Тема 1. Основы креативного мышления
Понятие креативности. Сравнение креативности с другими типами мышления.Процесс креативного мышления Виды креативного мышления. Методы метафоры, аналогий, фокальных объектов, «креативная колода карт». Методы ТРИЗ, метод «Умных карт» («Ментальных карт»), метод «6 думающих шляп».

Тема 2. Маркетинг инноваций
Анализ целевых рынков при разработке стратегии коммерциализации результатов научных исследований и разработок и технологий. Сценарии проникновения новых технологий и товаров на рынок. Особенности маркетинга при продвижении технологий. Специфика маркетинга высокотехнологичного продукта. Сегментация рынка. Ценностное предложение. Конкурентный анализ. Жизненный цикл инновационного продукта.
Тема 3. Методы и способы защиты интеллектуальной собственности инновационного проекта.
Интеллектуальная собственность как специфический объект управления в инновационных проектах. Формирование позиции на рынке интеллектуальной собственности. Влияние степени защиты интеллектуальной собственности, положенной в основу инновации, на силу и сроки воздействия конкурентов на потоки дохода от производства и продажи инноваций. Степени защиты: уникальная компетенция, новизна разработки, ноу-хау, патент на изобретение. Совокупность элементов защиты, создание собственного и преодоление чужих патентных барьеров для проникновения на рынки. Патентный поиск.
Тема 4. Инвестиционный анализ инновационных проектов.
Понятие инновационного проекта. Инвестиционный анализ инновационных проектов. Предварительное описание продукта инновационного проекта Бизнес-план и его структура. Оценка риска, специфика рисков выполнения НИОКТР и внедрения результатов, влияние рисков на бюджет проекта. Отказ от проекта: причины.

5. **Формы промежуточной аттестации.**

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 «Правоведение»

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний об основах государства и права, умений, навыков базового характера в сфере юриспруденции для применения их в своей деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Правоведение» относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.02.01) ОПОП по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата), Изучается на 4 курсе в 7 семестре. для очной формы обучения. Завершается зачетом. Трудоёмкость 2 з.е.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину должен обладать следующими компетенциями:.

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.	З1 (ОК-4) Знать основные законы в сфере профессиональной и предпринимательской деятельности
ОК-6 – способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	З1 (ОК-6) Знать основные формы и виды совместной деятельности У1 (ОК-6) Уметь оценивать компетентность команды проекта В1 (ОК-6) Владеть методами разрешения конфликтных ситуаций в организационно-управленческой деятельности, руководствуясь установленными правовыми нормами
ОК-7 – способность к самоорганизации самообразованию.	У1 (ОК-7) Уметь применять полученные знания для формирования собственной жизненной стратегии, анализировать исходные данные для оценки бизнес-идеи и написания бизнес-плана. В1 (ОК-7) Владеть способностью критической с точки зрения права оценки своей деятельности.
ПК-5	О1(ПК-5) – обладание способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

4. Краткая характеристика дисциплины

Наименование раздела	Содержание раздела
Основы теории государства	Предпосылки происхождения государства и права. Многообразие теорий происхождения государства и права. Причины многообразия теорий. Основные теории происхождения государства: теологическая, договорная, патриархальная, патримониальная, насилия, органическая, психологическая, классовая и др.) Современная наука о происхождении государства и права (теория специализации). Три пути возникновения государства. Основные закономерности развития государства и права. Понятие государства. Его признаки: территориальность, суверенитет, связь с правом, налогообложение, публичность власти. Основные и второстепенные признаки государства. Понятие и значение функций государства. Объективный характер функций государства. Признаки функций государства. Объект и содержание функции государства. Понятие целей и задач государства. Их соотношение с функциями государства. Подходы к классификации функций государства. Внутренние и внешние функции современного государства. Функции Российского государства, их эволюция. Формы осуществления функций государства. Понятие формы государства. Форма правления государства. Тип государственного устройства. Тип государственного режима.
Основные понятия о праве	Понятие социальной нормы. Виды социальных норм. Правовые нормы как разновидность социальных норм. Место права в системе иных социальных норм. Право: понятие, признаки. Право в объективном и субъективном смысле. Понятие сущности права. Подходы к определению сущности права. Волевая концепция сущности права. Социальное назначение права. Содержание права. Принципы права. Классификация принципов права. Понятие функций права, их признаки. Система функций права. Основные принципы права. Право в правовом государстве: его принципы. Функции права.. Источники права, их виды. Понятие системы права. Элементы системы права. Правовая система: понятие, виды.
Основы конституционного права	Конституционное право - ведущая отрасль Российского права. Система конституционного права Российской Федерации. Понятие и сущность Конституции России. Конституция Российской Федерации - Основной Закон государства: структура и содержание. Понятие и содержание основ конституционного строя Российской Федерации. Состав Российской Федерации и принципы федеративного устройства России. Понятие основных прав и свобод человека и гражданина. Конституционные права человека и гражданина РФ. Гарантии прав и свобод человека и гражданина. Гражданство в Российской Федерации. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное Собрание Российской Федерации. Правительство Российской Федерации. Местное самоуправление в Российской Федерации. Судебная система Российской Федерации. Конституционный Суд Российской Федерации. Прокурорский надзор. Суверенитет РФ

Основы административного права	Предмет и метод административного права. Основы административного права. Нормы административного права: понятие, виды. Административно – правовые отношения. Особенности административно – правового статуса гражданина. Понятие и виды государственных служащих. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях – структура и состав основных разделов. Государственное управление и исполнительная власть. Понятие, признаки и состав административного правонарушения. Административное наказание. Понятие и содержание административной ответственности. Понятие административных правонарушений. Освобождение от административной ответственности. Виды административных наказаний. Порядок назначения административного наказания.
Основы трудового права	Понятие, цели, задачи, принципы и методы трудового права. Система и источники трудового права Российской Федерации. Трудовой кодекс РФ – основные разделы. Понятие, содержание и срок трудового договора. Заключение трудового договора. Документы, предъявляемые при заключении трудового договора. Оформление приема на работу. Испытание при приеме на работу. Изменение трудового договора. Переводы и перемещения на другую работу. Отстранение от работы. Изменение трудового договора. Основания и порядок прекращения трудового договора. Расторжение трудового договора. Трудовые правоотношения. Основные права и обязанности работника и работодателя. Коллективные договоры и соглашения. Рабочее время и время отдыха. Заработная плата. Охрана труда. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Государственный надзор и контроль над соблюдением трудового законодательства. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Трудовые споры и порядок их разрешения. Рассмотрение индивидуальных и коллективных трудовых споров.
Основы уголовного права	Понятие уголовного права. Его историческая обусловленность и основные типы. Предмет и метод уголовного права. Принципы уголовного права. Система уголовного права. Уголовный кодекс РФ – структура и состав основных разделов. Общая и Особенная части уголовного права. Их взаимосвязанность и взаимообусловленность. Понятие уголовного закона. Понятие преступления и его социальная сущность. Субъект преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Понятие, цели и виды уголовного наказания. Обстоятельства смягчающие и отягчающие вину. Освобождение от уголовной ответственности и уголовного наказания. Особенности уголовной ответственности и наказания несовершеннолетних. Уголовная ответственность за отдельные виды преступлений.
Основы гражданского права	Понятие, предмет, метод гражданского права. Источники гражданского права. Гражданское правоотношение: понятие, содержание. Виды гражданских правоотношений
Основы семейного права	Основы семейного права. Брачно-семейные отношения. Понятие, предмет и метод семейного права. Источники семейного права Российской Федерации. Основные разделы Семейного кодекса РФ. Заключение. и расторжение брака . Права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Алиментные обязательства. Защита прав и интересов детей, оставшихся без попечения родителей.

5. Формы промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.01 Общий физический практикум

Цель освоения дисциплины.

Целью курса является экспериментальная и методическая поддержка курсов «Физика» и «Физика электромагнитных и оптических явлений», изучаемых студентами в 1-4 семестрах, формирование у студентов культуры физического эксперимента, навыков применения математического аппарата для решения физических задач, построения математических моделей, описывающих физические эксперименты, работы с измерительными приборами и обработки экспериментальных данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной образовательной программы и преподается в 1 - 4 семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

ПК-4 Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Механика материальной точки.

Раздел 2. Механика твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Раздел 4. Колебания и волны. Оптика.

Формы промежуточного контроля.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 Учебно-научный эксперимент

Цель освоения дисциплины.

Целью курса является экспериментальная и методическая поддержка курсов «Физика» и «Физика электромагнитных и оптических явлений», изучаемых студентами в 1-4 семестрах, формирование у студентов навыков и культуры физического эксперимента, навыков применения математического аппарата для решения научных и исследовательских задач, направленных на изучение физических объектов, построения математических моделей, описывающих физические явления, приобретения навыков научного эксперимента, работы с измерительными приборами и обработки экспериментальных данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной образовательной программы и преподается в 1 - 4 семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями

ПК-4 Способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Механика материальной точки.

Раздел 2. Механика твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Раздел 4. Колебания и волны. Оптика.

Список учебно-научных экспериментов на выбор обучающегося

№ п/п	Наименование лабораторной работы
1	Твердотельные лазеры с диодной накачкой и нелинейно-оптическими преобразованиями
2	Прецизионные оптические интерферометрические измерения
3	Динамика лазеров: релаксационные колебания в твердотельном лазере
4	Измерение тензора упругости материалов методами акустической спектроскопии
5	Самодетектирование высокочастотных акустических импульсов в речном песке
6	Нелинейная акустика сред с пузырьками
7	Генерация поверхностных волн ветром ураганной силы
8	Экспериментально исследование динамики солитонов внутренних волн в стратифицированной жидкости
9	Измерение параметров волнения в кольцевом ветровом лотке
10	Динамика структур при параметрическом возбуждении капиллярной ряби
11	Моделирование динамики нейронов и нейронных сетей
12	Моделирование сложных систем и распознавание образов
13	Исследование механических параметров биотканей

14	Акустотермометрия биологических сред
15	Диагностика сред методом оптической когерентной томографии
16	Микроволновая газовая спектроскопия
17	Релятивисткая СВЧ электроника
18	Диагностика параметров магнитоактивной плазмы по резонансным конусам
19	Метод зонда с СВЧ-резонатором для измерения концентрации плазмы
20	Исследование диэлектриков с помощью квазиоп-тических резонаторов Фабри-Перро
21	Пробой газа мощным излучением терагерцового диапазона
22	Исследование земных покровов методом дистанционной радиометрии

Формы промежуточного контроля.
Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01. Теория вероятностей и математическая статистика

Цель освоения дисциплины.

- - знать основные алгоритмы решения задач теории вероятностей и математической статистики; методы статистического описания случайных событий и случайных величин;
- - уметь применять теорию вероятностей и математическую статистику к решению инженерных задач, определять вероятности прогнозируемых событий, оценивать статистические параметры случайных величин;
- - иметь представление о роли вероятностных и статистических методов в теоретических и прикладных расчетах будущих специалистов в области радиофизики и радиоэлектроники.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» с направленностью программы «Информационные системы и технологии». Дисциплина предназначена для освоения в 4 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1: способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	*Знать* базовые понятия естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Уметь* использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Владеть* опытом использования базовых знаний естественных наук, математики и информатики, основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.
ОПК-2: способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	*Знать* методы приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий. *Уметь* приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. *Владеть* опытом приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий.

ПК-2:. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	*Знать* принципы моделирования, классификацию способов представления моделей; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации математических моделей на компьютере; достоинства и недостатки различных вычислительных методов. *Уметь* представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели; показать теоретические основания модели; проводить статистическое моделирование; моделировать процессы, протекающие физических системах. *Владеть* навыками применения современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; приёмами построения компьютерных моделей реальных объектов; навыками построения имитационных моделей информационных процессов и программирования в системах моделирования.

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1 Основные понятия теории вероятностей
Тема 2 Теория случайных величин
Тема 3 Элементы математической статистики

Форма промежуточной аттестации.
Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.04.02. Интегралы, зависящие от параметров и операционное исчисление

Цель освоения дисциплины.

- - знать правила дифференцирования и вычисления интегралов, зависящих от параметров, основные свойства преобразования Лапласа;
- - уметь вычислять несобственные интегралы методом дифференцирования и интегрирования по параметру, находить изображение по Лапласу различных временных сигналов, используя свойства преобразования;
- - иметь навыки исследования несобственных интегралов первого и второго рода на сходимость, представление о равномерной сходимости несобственных интегралов, зависящих от параметра, об основных интегральных преобразованиях.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» с направленностью программы «Информационные системы и технологии». Дисциплина предназначена для освоения в 4 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).
Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-1: способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.	*Знать* базовые понятия естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Уметь* использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой. *Владеть* опытом использования базовых знаний естественных наук, математики и информатики, основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.
ОПК-2: способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	*Знать* методы приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий. *Уметь* приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии. *Владеть* опытом приобретения новых научных и профессиональных знаний на основе современных образовательных и информационных технологий.

ПК-2:. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	*Знать* принципы моделирования, классификацию способов представления моделей; приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации математических моделей на компьютере; достоинства и недостатки различных вычислительных методов. *Уметь* представить модель в математическом и алгоритмическом виде; оценить качество модели; показать теоретические основания модели; проводить статистическое моделирование; моделировать процессы, протекающие физических системах. *Владеть* навыками применения современных компьютерных технологий для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности; приёмами построения компьютерных моделей реальных объектов; навыками построения имитационных моделей информационных процессов и программирования в системах моделирования.

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1 Интегралы, зависящие от параметров
Тема 2 Операционное исчисление

Форма промежуточной аттестации.
Экзамен

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.01. Спецпрактикум по компьютерным технологиям в физике плазмы и оптике

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

- Научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента по физике плазмы и оптике с последующим анализом и оценкой полученных результатов;

- Научить применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально изучить основные закономерности, оценить порядки изучаемых величин, определить точность и достоверность полученных результатов;

- Ознакомить с современной измерительной аппаратурой и принципом ее действия; основными принципами автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации; с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований, выработать элементы самостоятельности при решении вопросов, связанных с лабораторным практикумом.

Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Спецпрактикум по компьютерным технологиям в физике плазмы и оптике» относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина является элективной и изучается на 3 и 4 годах обучения, в 6, 7 и 8 семестрах. Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-3 Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	*Знать основное оборудование и принципы его работы для проведения радиофизических исследований: осциллографическое, оптическое, спектральное, измерительное;* *Знать основные принципы автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации;* *Уметь измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений;* *Уметь обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные с использованием современных информационных технологий; проводить численные расчеты физических величин при обработке экспериментальных результатов;* *Владеть навыками эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;* Владеть *компьютером на уровне опытного пользователя для интерпретации результатов выполненного эксперимента*

Краткая характеристика дисциплины.

Лабораторная работа № 1: «Возбуждение открытого резонатора волновым пучком» (выполняется в 2 этапа)

Лабораторная работа № 2: «Дифракция волн на гофрированной границе раздела сред»

Формы промежуточной аттестации.

В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.02.Спецпрактикум по оптическим информационным технологиям

Цель освоения дисциплины.

Целью дисциплины является экспериментальная поддержка лекционного курса «Квантовая и оптическая электроника», а также курсов «Оптические информационные системы» и «Автоматизация измерений в квантовой электронике». Задачи дисциплины включают формирование у студентов навыков практического анализа современных оптических информационных систем, умения проводить обработку экспериментальных данных при оптических измерениях, в том числе – с помощью виртуальной среды LabView, а также сопоставления теоретических моделей и наблюдаемых в лабораторных условиях экспериментальных параметров и характеристик исследуемых систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Спецпрактикум по оптическим информационным технологиям» относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 6,7 и 8 семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зач.единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-3 способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Краткая характеристика дисциплины.

1. Выполнение комплекса заданий практикума по численному анализу оптических систем
2. Выполнение комплекса заданий практикума по программированию в среде LabView
3. Выполнение комплекса заданий практикума по анализу волоконно-оптических информационных каналов

Подготовка отчета по итогам работы. Обсуждение результатов выполнения работы (отчет по работе). В процессе изучения дисциплины используется методика, основанная на подготовке и проведении учебно-научного натурного эксперимента с предварительным обсуждением комплекса экспериментальных заданий и контроля знаний в виде индивидуального собеседования с обучающимся. Предусмотрена процедура оценки и принятия отчета по проделанной работе и (при необходимости) дополнительная консультация по ходу выполнения работы.

Форма промежуточной аттестации

В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.03. Приложения нелинейной динамики к задачам передачи, обработки и хранения информации

Цель освоения дисциплины (модуля).

Сформировать у студентов представление о применении некоторых фундаментальных явлений, изучаемых методами теории колебаний, в устройствах передачи информации. Сформировать умения использовать методы теории колебаний для решения современных задач проектирования систем передачи информации. Сформировать у студентов представление о применении методов теории колебаний для исследования нейроноподобных генераторов. Сформировать умения использовать аналитические и численные методы для исследования динамики нейроноподобных генераторов, проводя компьютерные симуляции с применением современного языка программирования Python с популярными библиотеками NumPy, Matplotlib

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Приложения нелинейной динамики к задачам передачи, обработки и хранения информации» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (блок Б1.В.ДВ5). Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-3 – способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	*Знание* программных средств, позволяющих эффективно осуществлять исследование нелинейной динамики математических моделей на основе обыкновенных дифференциальных уравнений *Умение* пользоваться современными программными средствами численного моделирования *Навыки* использования вычислительных средств для анализа нелинейной динамики в ходе выполнения лабораторных работ

Краткая характеристика дисциплины.

Лабораторная работа «Динамика спинового генератора».

Лабораторная работа «Динамика спайкового нейрона».

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль успеваемости проходит в форме допусков к лабораторным работам. Итоговый контроль проходит в виде зачета и включает заслушивание отчетов по лабораторным работам и проверку вопросов для самостоятельного изучения.

В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.04. Спецпрактикум по радиотехническим системам передачи информации

Цель освоения дисциплины.

- практическое знакомство студентов с амплитудными модуляторами,
- знакомство с принципами работы частотного модема,
- знакомство с устройством супергетеродинного приёмника.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к базовой части ОПОП и обязательна для освоения в 6-8 семестрах. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-3 – способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	Владеть способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства Знать современные инструментальные и вычислительные средства Уметь использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Краткая характеристика дисциплины.

Лабораторная работа 1 «Амплитудная модуляция»
Лабораторная работа 2 «Частотный модем»
Лабораторная работа 3 «Супергетеродинный приёмник»

Формы промежуточного контроля.

В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.05. Спецпрактикум по автоматизации научных исследований

Цель освоения дисциплины.

Целью дисциплины является практическая и методическая поддержка курсов «Компьютерное моделирование в научных исследованиях», «Компьютеризация физического эксперимента» и «Электромагнитное моделирование», изучаемых студентами в 6-8 семестрах, формирование у студентов культуры компьютерного эксперимента, навыков применения компьютеров для решения физических задач, проведения измерений в физических экспериментах и обработки экспериментальных данных.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Спецпрактикум по автоматизации научных исследований относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.05 основной образовательной программы по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии, и изучается на 3-4 курсе (в 6-8 семестрах) бакалавриата. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3. Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства.	З1 (ПК-3). Знать основные возможности компьютеров для решения научных задач, а также новейший отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации научных исследований. У1 (ПК-3). Уметь использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование при решении задач автоматизации научных исследований. В1 (ПК-3). Владеть языками программирования и библиотеками программ при решении задач автоматизации научных исследований.

Краткая характеристика дисциплины.

Спецпрактикум предполагает

1. Практическое программирование при решении задач компьютерного моделирования
2. Применение технологии создания виртуальных приборов для автоматизации экспериментов и измерений.
3. Практическое программирование при решении электромагнитных задач. Введение в параллельное программирование.

Выполняются лабораторные работы

Название
1. Движение в поле гравитации.
2. Системы многих частиц.
3. Колебательные процессы.
4. Волновые явления.
5. Случайные блуждания.
6. Клеточные автоматы.
7. Фракталы.
8. Квантовые системы.
9. Измерение вольтамперной характеристики нелинейного элемента.
10. Измерение коэффициента передачи четырехполюсника.
11. Фигуры Лиссажу.
12. Фазовый портрет осциллятора с затуханием.
13. Расчет среднего и дисперсии случайной последовательности.
14. Сигналы и спектры
15. Бегущие электромагнитные волны (одномерная и двумерная задачи).
16. Трехмерный метод FDTD
17. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP
18. Параллельное программирование с использованием технологии MPI

Формы промежуточного контроля.
В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.06. Спецпрактикум по мобильным системам радиосвязи

Целью освоения дисциплины является
- приобретение практических навыков моделирования современных систем связи;
- изучение современных методов моделирования систем связи.

Место дисциплины в структуре ОПОП
Спецпрактикум по мобильным системам радиосвязи относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.05 основной образовательной программы по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии, и изучается на 3-4 курсе (в 6-8 семестрах) бакалавриата. Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-3: Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	В1 (ПК-3): *Владеть* современными инструментальными и вычислительными средствами.

Краткая характеристика дисциплины.

Спецпрактикум предполагает выполнение лабораторных работ по следующим темам

Тема 1. Основные принципы моделирования современных систем радиосвязи. Начальные понятия
Тема 2. Основные принципы моделирования современных систем радиосвязи. Основные понятия
Тема 3. Основные принципы моделирования современных систем радиосвязи. Дополнительные исследования.

Формы промежуточного контроля.
В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.05.07. Информационные технологии в акустическом эксперименте

Цель освоения дисциплины

Дисциплина «**Информационные технологии в акустическом эксперименте**» обеспечивает приобретение знаний и умений исследования в области акустики, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Цель преподавания дисциплины состоит в изучении основных методов акустических измерений и основных численных методов анализа акустических волн.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «**Информационные технологии в акустическом эксперименте**» относится к дисциплинам выбора вариативной части основной образовательной программы 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина по выбору, рекомендована к освоению в 6 семестре 3 курса и 7-8 семестрах 4 курса.

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц. Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий лабораторного типа. Итоговый контроль осуществляется на зачете.

Требования к результатам освоения дисциплины –

ПК-3: Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-3: Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства.	Знать методы акустических измерений. Уметь применять методы акустических измерений и информационные технологии при анализе ультразвуковых волн в различных средах Владеть методами акустических измерений и компьютерных технологий при анализе ультразвуковых волн в различных средах

Краткая характеристика дисциплины

Лабораторная работа 1 «Ультразвуковая эхолокация биологических тканей и жидкостей»

Лабораторная работа 2 «Исследование акустического интерферометра постоянной длины»

Лабораторная работа 3 «Определение модуля сдвиговой упругости биологических тканей по результатам измерения их динамической жесткости»

Лабораторная работа 4 «Ультразвуковые исследования на акустической системе Verasonics»

Формы промежуточного контроля

В конце 6 и 7 семестров – зачет, по итогам 8 семестра – зачет с оценкой.

Аннотации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.01. «Основы геометрической оптики и квазиоптики»

Цель освоения дисциплины

Ознакомление студентов с фундаментальными понятиями, принципами и положениями геометрической оптики и квазиоптики, изучение основ дифракции, свойств оптических волноводов и резонаторов.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина **«Основы геометрической оптики и квазиоптики»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки **02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 6-ом семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2 Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий	Знать: основы методологии системной инженерии в области исследования электромагнитного поля методами геометрической оптики и квазиоптики
	Уметь: формализовать знания в области исследования электромагнитного поля методами геометрической оптики и квазиоптики до уровня, достаточного для его машинной обработки
ПК-2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	Знать: основы современного математического аппарата и фундаментальные концепции методов геометрической оптики и квазиоптики
	Уметь: применять современный математический аппарат и фундаментальные концепции методов геометрической оптики и квазиоптики для исследования электромагнитного поля

Краткая характеристика дисциплины

Раздел 1. Введение

1.1. Внутренний и внешний пространственные масштабы в уравнении Гельмгольца. Область коротковолновой асимптотики.

Раздел 2. Уравнения геометрической оптики для электромагнитного поля

2.1. Геометрооптическое приближение для монохроматических полей в стационарных неоднородных средах.

2.2. Переход от уравнения Гельмгольца к уравнениям геометрической оптики (ГО). Понятие асимптотического разложения. Уравнение эйконала. Уравнение переноса для лучевой амплитуды. Переход от уравнений Максвелла к уравнениям ГО.

2.3. Вывод уравнений ГО из уравнений второго порядка для уравнений электромагнитных волн.

2.4. Условия применимости ГО.

Раздел 3. Исследование уравнений геометрической оптики для электромагнитного поля

3.1. Лучи и волновые фронты. Лучевой вектор. Оптическая длина пути. Плотность энергии и поток энергии в ГО. Простейшие решения уравнения эйконала: плоские однородные и неоднородные волны, сферические волны. Комплексный эйконал и комплексный лучевой вектор. Сферические волны с центром в комплексной точке.

3.2. Интенсивность света. Лучевые трубки. Изменение интенсивности вдоль лучевых трубок. Изменение интенсивности света в однородной среде. Каустики. Изменение интенсивности света в неоднородной среде. Изменение амплитуды и поляризации электромагнитных волн вдоль лучей. Геометрическая интерпретация уравнения для поляризации.

3.3. Дифференциальное уравнение второго порядка для лучей в неоднородной среде. Аналогия с механикой материальной точки. Пример: лучи в сферически симметричной неоднородной среде. Формула Бугера. Пример: распределение интенсивности в прозрачном диэлектрическом цилиндре. Аналогия движения лучей в сферически симметричных средах с механикой материальной точки в центральном поле. Кривизна лучей.

3.4. Использование решения лучевых уравнений для определения изменения интенсивности вдоль лучей. Лемма Соболева и ее применение к лучевым уравнениям. Пример: изменение интенсивности в плоскослоистой среде.

3.5. Лучи в линзоподобных (фокусирующих) средах. Идеальная фокусировка. Параксиальные лучи. Уравнение для параксиальных лучей.

Раздел 4. Квазиоптика

4.1. Элементы теории дифракции скалярных и векторных полей. Принцип Гюйгенса-Френеля. Принцип Гюйгенса-Кирхгофа. Электродинамический принцип Гюйгенса. Метод физической оптики.

4.2. Дифракция плоской волны на прямоугольном отверстии.

4.3. Параболическое уравнение.

4.4. Параксиальный (квазиоптический) волновой пучок. Параксиальный гауссов пучок.

4.5. Автомодельные решения параболического уравнения.

Раздел 5. Квазиоптические волноводы и резонаторы

5.1. Неприменимость традиционных волновых и колебательных систем СВЧ-диапазона в области очень коротких длин волн. Сгущение спектра в сверхразмерных волноводах и резонаторах.

5.2. Физические принципы удержания полей и разрежения их спектров в открытых системах.

5.3. Матричный метод описания лучей в центрированных оптических системах. Координаты луча. Лучевая матрица для параксиальных лучей. Матрицы перемещения и преломления лучей на плоской и сферической границах. Матрица преобразования для плоскослоистой среды, толстой и тонкой линз. Матрица Фурье-преобразования и изменения масштаба. Пример: определение фокусного расстояния линзы в неоднородной среде. Матричные тождества. Эквивалентные оптические системы.

5.4. Матричное описание свойств оптической системы.

5.5. Периодическая система фокусирующих элементов. Примеры определения устойчивости.

5.6. Лучевой образ сферической волны. Преобразование матрицы сферической волны оптической системой. Гауссов пучок - сферическая волна с комплексным центром. Преобразование гауссова пучка периодической оптической системой. Пример: гауссов пучок в двухзеркальном резонаторе.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.02. Оптические информационные системы

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины является: ознакомление студентов с моделями физической оптики и оптическими технологиями, их применением в задачах распространения оптического излучения в пространственно неоднородных средах, а также с методами проведения оптических измерений и анализа характеристик оптического излучения. В результате изучения курса у студентов должны быть выработаны представления о особенностях применения оптических методов в современных исследованиях и технологиях, связанных с разработкой и применением оптических информационных систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Оптические информационные системы» относится к дисциплинам по выбору вариативной части основной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» преподается в 6 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-2 способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий

профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Использование оптического излучения в системах передачи, хранения и обработки информации
Раздел 2. Материальная дисперсия. Роль дисперсии в информационной емкости оптических каналов связи.
Раздел 3. Оптическая анизотропия. Использование анизотропных сред для модуляции оптического излучения.
Раздел 4. Геометрическая теория оптических систем.
Раздел 5. Применение методов геометрической оптики для сбора и обработки информации.
Раздел 6. Элементы теории дифракции оптического излучения.
Раздел 7. Радиооптический подход к решению задач оптической обработки информации.
Раздел 8. Дифракционная оптика.
Раздел 9. Оптическая голография. Голографические методы кодирования и обработки изображений
Раздел 10. Интерференции оптического излучения, интерферометрия, интерферометры.
Раздел 11. Оптика спеклов

Формы промежуточного контроля – зачет

Аннотация рабочий программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.03. Введение в теорию синхронизации

Цель освоения дисциплины

- освоение математических методов теории колебаний на примере задач теории синхронизации в моделях возбудимых сред;
- знакомство с синхронизацией как универсальным явлением при взаимодействии нелинейных колебательных систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП. Дисциплина «Введение в теорию синхронизации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (блок Б1.В.ДВ6) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата) на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 6-м семестре.
Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины –

ОПК-2 способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий

ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины

4. Введение. Обзор основ теории возбудимых сред и приложений в кардиологии..
5. Модели возбудимых сосредоточенных систем. Модель Фитц-Хью – Нагумо. Модель Луо-Руди. Ионные токи. Потенциал действия. Режим рефрактерности. Перевод возбудимой системы в автоколебательный режим. Управление частотой автоколебаний..
6. Модели возбудимых сред. Уравнение баланса электрического заряда на клеточной мембране. Бидоменная модель возбудимой среды. Переход к монодоменной модели. Решёточные модели..
7. Динамика неавтоколебательных сред. Стационарные волны. Волновые фронты. Спиральные волны. Взаимодействие волновых фронтов и спиральных волн. Подавление спиральных волн. Спиральный хаос..
8. Динамика автоколебательных сред. Пейсмейкеры. Глобальная и кластерная синхронизация в одномерном и двумерном случаях. Динамика смешанных сред, состоящих из автоколебательных и возбудимых элементов..
9. Приложения в кардиологии. Сердечные аритмии и спиральные волны в сердечной мышце. Фибрилляция и спиральный хаос. Методы подавления аритмии и фибрилляции.

Формы промежуточного контроля - устные и письменные ответы на вопросы, практические контрольные задания.
Промежуточная аттестация – зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.04. Методы анализа радиотехнических цепей

Цель освоения дисциплины.

– обучение студентов методам анализа радиотехнических цепей;

– подготовка специалистов к практическому применению полученных знаний, их использованию в теоретической и экспериментальной работе в области радиофизики;

– получение практических навыков анализа радиотехнических цепей.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины по выбору» и изучается в 6-м семестре.. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине , характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-2	Уметь понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат по методам анализа радиотехнических цепей. Знать фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области методов анализа радиотехнических цепей.
ОПК-2	Уметь применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования по методам анализа радиотехнических цепей. Знать электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий в области методов анализа радиотехнических цепей.

Краткая характеристика дисциплины.

Основные блоки, разделы, темы.

Тема 1. Идеализированные элементы, основные законы, преобразования схем радиотехнических цепей

Тема 2. Топологический анализ электрических цепей

Тема 3. Метод контурных токов

Тема 4. Метод узловых потенциалов

Тема 5. Уравнения электрической цепи в пространстве состояний

Формы промежуточной аттестации

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.05. Компьютерное моделирование в научных исследованиях

Цель освоения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов умения постановки компьютерного эксперимента в физике. При этом основное внимание уделяется вырабатыванию более глубокого понимания физических концепций через активное участие в численном моделировании, развитию навыков использования языков программирования и компьютерной графики, применению на практике численных методов решения физических задач.

Задачи курса:

- изучение типовых математических схем моделирования;
- рассмотрение вопросов формализации и алгоритмизации;
- изучение детерминистического и стохастического моделирования на ЭВМ.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в 6 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-2 Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.

ПК-2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Введение в методы компьютерного моделирования

Раздел 2. Детерминистические методы моделирования

Раздел 3. Стохастические методы моделирования

Раздел 4. Инструментальные средства моделирования

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.06. Основы теории передачи информации

Цель освоения дисциплины.

ознакомление студентов с основными характеристиками измерения количества информации для дискретных и непрерывных источников сообщений и знакомство с основами оптимального кодирования дискретных источников сообщения, с базовыми методами расчета количества передаваемой информации по каналу связи и с определением пропускной способности дискретных и непрерывных каналов связи без памяти.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «**Основы теории передачи информации**» относится к разделу Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору студентов» на 3 курсе (в 6 семестре) бакалавриата. Трудоемкость составляет 5 зачетных единиц

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

ОПК-2. *Знать* теоретические основы методологии системной инженерии, применяемые в системах автоматизации проектирования, сетевых технологиях, библиотеках и пакетах программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
ПК-2. *Уметь* применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области теории информации

Краткая характеристика дисциплины.

Тема 1. Количество информации дискретных и непрерывных источников сообщений
Тема 2. Оптимальное кодирование дискретных источников сообщений
Тема 3. Модели реальных сообщений
Тема 4. Количество информации непрерывных источников сообщений.

Формы промежуточной аттестации.

Зачёт

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.06.07. Численный анализ биомедицинских сигналов

Цель освоения дисциплины:

- изучение современных методов и алгоритмов компьютерного анализа биомедицинских сигналов;
- изучение физики взаимодействия акустических сигналов с мягкими биологическими тканями;
- изучение вопросов обработки сигналов во временной и частотной областях, а также распознаванию образов и моделированию биологических систем, порождающих биомедицинские сигналы;
- формирование представлений о возможностях применения биомедицинских сигналов в медицинской аппаратуре.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Дисциплина по выбору, рекомендована к освоению в 6 семестре. Объем дисциплины 2 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции):

Обладание

- способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2).

Краткая характеристика дисциплины (Основные блоки, разделы и темы):

Тема 1. Введение в биомедицинские сигналы.
Тема 2. Фильтрация во временной и частотной областях (для устранения артефактов).
Тема 3. Моделирование процессов и систем, порождающих биомедицинские сигналы.
Тема 4. Численный анализ медицинских сигналов в среде MATLAB.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.01. Теория дифракции электромагнитных волн

Цель освоения дисциплины.

Формирование у студентов представления о совокупности основных физических принципов, закономерностей и методов исследования, составляющих фундамент современной физики; развитие знаний об основных методах теории дифракции электромагнитных волн.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина **«Теория дифракции электромагнитных волн»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла образовательной программы по направлению подготовки **02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается на 4-ом году обучения в бакалавриате, в 7-ом семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	*Знать*: математический аппарат для исследования электромагнитного поля в задачах дифракции
	Уметь: разрабатывать математические модели для решения задач теории дифракции
ПК-3 способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	*Знать:* основные физические принципы и методы теории дифракции, закономерности и методы исследования электромагнитного поля
	Уметь: использовать современные инструментальные и вычислительные средства для решения задач теории дифракции

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Некоторые общие положения теории дифракции

1.1. Собственно дифракция или дифракция в узком смысле. Две концепции: Гюйгенса-Френеля и Юнга; их разбор и сравнение друг с другом. Дифракция плоской волны на прямоугольной щели. Электромагнитный волновой пучок. Зоны дифракции: прожекторная, Френеля, Фраунгофера, диффузионная.

1.2. Метод геометрической оптики. Временной (и – медленные функции времени) и частотный (импульсы в диспергирующей среде) аналоги. Замечание о существенном раздвижении рамок геометрической оптики с помощью метода эталонных функций, метода Маслова и т.п., а также введения комплексных и дифракционных лучей. Поле вблизи простой каустики.

1.3. Дифракция в широком смысле. Классификация дифракционных задач. 1.4. Некоторые практические приложения. Радиолокация (коэффициент передачи, поперечное сечение рассеяния, дальность действия, разрешение, обзор пространства), диагностика, ускорение, локализация плазменных образований, самосжатие поля и т.п.

Раздел 2. Рассеяние на малых объектах. Квазистатическое приближение

2.1. Общая идеология. Решение статических задач для металлических и диэлектрических (в частности, плазменных) объектов. Плазменный резонанс. Радиационные потери. Магнитные аналоги - ферритовые объекты.

2.2. Методика расчета сечения рассеяния металлических объектов сложной формы.

2.3. Рассеяние на системах частиц. Рассеивающие среды. Сильно рассеивающие среды и их описание с помощью уравнения переноса. Понятие индикатриссы рассеяния и тела яркости.

Раздел 3. Дифракция на больших объектах. Квазиоптические приближения

3.1. Метод геометрической оптики и его обсуждение. Метод физической оптики и границы его применимости. Выражения для сечений рассеяния разных объектов в приближении физической оптики.

3.2. Геометрическая теория дифракции Келлера. Дифракционные лучи. Дифракционные коэффициенты. Постоянные затухания поля дифракционных поверхностных лучей. Эталонные задачи. "Модовый" подход. Пример: плазменный цилиндр. Трудности теории Келлера.

3.3. Физическая теория дифракции. Равномерная и неравномерная части тока. Затекающие токи и поле в области перехода от света к тени.

3.4. Замечание о возможности применения метода поперечной диффузии к решению дифракционных задач. Сопоставление различных методов и подходов.

Раздел 4. Произвольные объекты. Строгие и численные решения

4.1. Общие представления о существующих строгих методах.

4.2. Метод разделения переменных. Его возможности и трудности. Примеры задач, решенных этим методом, и задач, в которых он встречается с трудностями. Задача о дифракции плоской электромагнитной волны на диэлектрическом шаре и цилиндре.

4.3. Некоторые общие замечания о численных методах решения дифракционных задач.

Раздел 5. Некоторые вопросы теории дифракции в плавно неоднородных средах

Функция Грина: равномерные и неравномерные асимптотические представления. Область применимости для функции Грина геометрооптического приближения. Область применимости для функции Грина прикаустического приближения. Распространение широких волновых пучков; учет аберрационных искажений.

Раздел 6. Заключение.

Актуальные проблемы теории дифракции электромагнитных волн

Форма промежуточной аттестации – зачёт

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.02. Автоматизация измерений в квантовой электронике

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются:

- освоение методов автоматизации физического эксперимента в области квантовой электроники;
- получение базовых навыков программирования в среде LabVIEW

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Автоматизация измерений в квантовой электронике» относится к дисциплинам вариативной части (блок Б1.В) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 7-м семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-3 способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-3 способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Краткая характеристика дисциплины.

1. Основы программирования в среде LabVIEW. Концепция виртуального прибора.
2. Возможности сбора данных, предоставляемые аппаратными средствами компании National Instruments.
3. Получение и генерация аналоговых сигналов. Ввод и вывод цифровых сигналов. Дискретизация (квантование) аналоговых сигналов, теорема Котельникова.
4. Кодирование данных в цифровых системах. Разновидности АЦП и ЦАП, области их применения. Организация обмена данными между цифровыми преобразователями и компьютером.
5. Передача данных посредством локальной сети и Интернета.
6. Управление измерительными приборами.
7. Обзор средств LabVIEW для обработки научных данных
8. Датчики и их согласование с платами сбора данных. Модульные системы (PXI, SCXI, Field Point).
9. Методы регистрации оптических сигналов
10. Моделирование и обработка сигналов. Спектрально-корелляционный анализ. Определение статистических характеристик..
11. Прием и обработка изображений с камер. Определение параметров лазерных пучков.

Формы промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.03. Прикладные задачи теории колебаний

Цель освоения дисциплины

- формирование у студентов представлений о применении некоторых фундаментальных явлений, изучаемых методами теории колебаний, в устройствах передачи информации;
- умение использовать методы теории колебаний для решения современных задач проектирования систем передачи информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП. Дисциплина «Прикладные задачи теории колебаний» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (блок Б1.В.ДВ7) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (уровень бакалавриата) на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается в 7-м семестре.
Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины –

ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ПК-3 способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства

Краткая характеристика дисциплины

10. Цифровые системы синхронизации и фазирования.
11. Аналоговые системы синхронизации и фазирования.
12. Динамика системы фазовой автоподстройки частоты с различными фильтрами.
13. Схемы нелинейного фазирования в ансамблях автогенераторов. Устойчивость режима синхронизации.
14. Недостатки систем нелинейного фазирования.
15. Эффекты кластерной и «модовой» стнхронизации в цепочке автогенераторов.
16. Динамический хаос. Характеристики хаотических колебаний
17. Хаотическая синхронизация. Использование хаоса для передачи информации

Формы промежуточного контроля - устные и письменные ответы на вопросы, практические контрольные задания.
Промежуточная аттестация - зачёт

Аннотации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.04. Алгоритмы и структуры данных в программировании

Цель освоения дисциплины.

– обучение студентов построению и анализу алгоритмов и структур данных,
– подготовка к применению полученных знаний, их использованию в практической работе.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины по выбору». Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3	*Уметь* разрабатывать алгоритмические и программные решений в области системного и прикладного программирования, математические, информационные и имитационные модели применительно к алгоритмам и структурам данных в программировании. *Знать* тесты и средства тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям для алгоритмов и структур данных в программировании.
ПК-3	*Уметь* использовать современные инструментальные и вычислительные средства для применения алгоритмов и структур данных в программировании. *Знать* современные инструментальные и вычислительные средства для использования алгоритмов и структур данных в программировании.

Краткая характеристика дисциплины (модуля).

Основные блоки, разделы, темы.
Тема 1. Информационные структуры (способы представления данных)
Тема 2. Случайные числа
Тема 3. Арифметика
Тема 4. Сортировка
Тема 5. Поиск

Формы промежуточной аттестации.

Зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.05. Компьютеризация физического эксперимента

Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Компьютеризация физического эксперимента» состоит в формировании у студентов навыков автоматизации измерений при проведении физических измерений на примере среды графического программирования LabVIEW и оборудования разработки корпорации National Instruments (NI).

Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору и преподается в 7 семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа. Из них 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, в том числе 1 час - мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час – мероприятия промежуточной аттестации), 39 часов составляет самостоятельная работа обучающегося – выполнение упражнений на составление программ на LabVIEW и подготовка зачетного задания.

Требования к результатам освоения дисциплины

Знать: принципы работы АЦП и ЦАП и их основные характеристики; основы программирования в среде LabVIEW.

Уметь: проектировать простые системы автоматизации с использованием универсальных плат ввода-вывода.

Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW .

Обучающийся должен овладеть следующими компетенциями.

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-3 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	*Знать:* основы программирования в среде LabVIEW
	Уметь: составлять простые программы на LabVIEW
	Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW
ПК-3 Способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства	*Знать:* принципы работы АЦП и ЦАП и их основные характеристики
	Уметь: проектировать простые системы автоматизации с использованием универсальных плат ввода-вывода
	Владеть: методами программирования в графической среде LabVIEW

Краткая характеристика дисциплины

Раздел 1. Среда графического программирования LabVEIW.
Раздел 2. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
Раздел 3. Программирование универсальной платы ввода-вывода и простые системы сбора и обработки данных на ее основе.

Формы промежуточного контроля

Разработка программы в среде LabVIEW по заданию преподавателя .
Промежуточная аттестация – зачёт

Аннотация рабочей программ дисциплины

Б1.В.ДВ.07.06. Введение в физику шумов и флуктуаций

Цель освоения дисциплины.
- ознакомление с физическими механизмами шумообразования;
- изучение методов учёта и описания электрических шумов и флуктуаций параметров в радиоэлектронных приборах (в основном, твердотельных).

Место дисциплины в структуре ОПОП.
Дисциплина «**Введение в физику шумов и флуктуаций**» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.7.6 основной образовательной программы по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии, направленность «Информационные системы и технологии», и читается на 4 курсе (в 7 семестре) бакалавриата. Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).
Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):
- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (частичное освоение) (ОПК-1);

профессиональными компетенциями (ПК):
- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (частичное освоение) (ПК-1).

Краткая характеристика дисциплины.
Основные блоки, разделы, темы.
1. Классификация и описание шумов
2. Тепловой шум.
3. Дробовой шум.
4. Генерационно–рекомбинационный шум
5. Шум лавинообразования
6. Взрывной шум
7. Фликкерный шум
8. Основные модели фликкерного шума
9. Методы эквивалентного представления шумов

Форма промежуточной аттестации.
Зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.07.07. Применение ультразвуковых методов в медицинской диагностике

Цель освоения дисциплины:

- изучение законов линейной акустики, а также законы распространения акустических волн в неоднородных диссипативных средах;
- изучение физики взаимодействия акустических колебаний с биологическими тканями и объектами;
- изучение вопросов акустической интерферометрии, особенностей распространения ультразвуковых волн в интерферометрах малого объема и их применение к исследованию свойств и состава биологических сред
- формирование представлений о возможностях применения ультразвука в медицине и медицинской технике.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1.Дисциплина по выбору, рекомендована к освоению в 7 семестре. Объем дисциплины 2 з.е.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции):

- способностью использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3).

Краткая характеристика дисциплины (Основные блоки, разделы и темы):

Тема 1. Введение в дисциплину
Тема 2. Основы линейной акустики. Физические основы применения акустических волн в биологии и медицине
Тема 3. Ультразвуковая интерферометрия биологических жидкостей
Тема 4. Ультразвуковая визуализация в медицине

Тема 5. Современные методы применения ультразвука в медицине

Формы промежуточной аттестации

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.01. СВЧ узлы современных средств связи и радиолокации»

Цель освоения дисциплины.

Изучение аналоговых СВЧ устройств, используемых в современных линиях связи; освоение физических основ теории; ознакомление с конструкциями и методами расчета элементов СВЧ трактов и устройств, обеспечивающих функционирование приборов и линий связи.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина **«СВЧ узлы современных средств связи и радиолокации»** относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки **02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»** на радиофизическом факультете ННГУ. Дисциплина изучается на четвертом курсе бакалавриата, в 8-ом семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	*Знать:* особенности конструкции и работы основных элементов СВЧ узлов современных линий связи
	Уметь: анализировать физические аспекты теории и возможности ее использования для расчета электродинамических характеристик основных элементов СВЧ узлов современных линий связи
ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	*Знать:* задачи профессиональной деятельности по соответствующему направлению исследований
	Уметь: собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Краткая характеристика дисциплины

Раздел 1. Введение.

Предмет курса. Краткий исторический обзор становления электродинамики СВЧ узлов. Логическая структура курса, главные разделы.

Раздел 2. Волны в линиях передачи.

2.1. Общие свойства и основные типы волн в линиях передачи.

2.2. Граничные условия для различных типов волн в идеальной линии. Условие существования главной (TEM) волны. Закрытые и открытые линии.

2.3. Дисперсионное уравнение. Волновые моды. Критическая частота. Длина волны, фазовая и групповая скорости. Волны в прямоугольном и круглом волноводах.

2.4. Затухание волн в линиях передачи.
2.5. Телеграфные уравнения для ТЕМ волн. Коаксиальная и микрополосковая линии.
2.6. Расчет отражений в линии. Формула преобразования импедансов. Согласование линии с нагрузкой.
2.7. Возбуждение линий передачи заданными источниками.
Раздел 3. Резонаторы.
3.1. Собственные электромагнитные колебания в идеальных полых резонаторах.
3.2. Затухание собственных колебаний в полых резонаторах.
3.3. Возбуждение резонатора заданными источниками.
3.4. Другие типы резонаторов. Описание на языке LC контуров.
Раздел 4. Элементы СВЧ цепей.
4.1. Четырехполюсники в СВЧ цепях.
Волновые матрицы рассеяния и передачи.
4.2. Фильтры СВЧ.
Фильтры верхних частот (ФВЧ), фильтры нижних частот (ФНЧ), полосно-пропускающие (ППФ) и полосно-запирающие (ПЗФ) фильтры.
4.3. Многоплечные СВЧ узлы.
Y-тройник, двойной волноводный тройник.
4.4. Согласование СВЧ цепей. Широкополосное согласование.
4.5. Вентиль.
4.6. Циркуляторы.
Y-циркулятор, циркулятор на эффекте Фарадея.
4.7. Управляющие СВЧ-устройства.
Выключатели, коммутаторы, отражательные фазовращатели, проходные фазовращатели, аттенюаторы, ограничители мощности, модуляторы мощности и т.д.
4.8. Управляемые фильтры.
Перестраиваемые фильтры на ферритовых резонаторах.
4.9. Коммутационные диоды СВЧ.
4.10. Балансный модулятор и балансный смеситель.
4.11. Заключительные замечания. Некоторые наиболее интересные и перспективные современные тенденции в разработке и конструировании СВЧ устройств, основанные на успехах технологии изготовления новых электродинамических и электромеханических систем.

Форма промежуточной аттестации.
Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.02. Физика лазеров

Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является формирование у студента современного представления о физике лазеров, режимах генерации, методах управления пространственными, временными характеристиками лазерного излучения. Рассматриваются основные элементы оптических квантовых генераторов: активная среда, системы накачки, оптический резонатор. Законы, модели и уравнения, рассмотренные в курсе, используются в лабораторном практикуме.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Физика лазеров» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла образовательной программы по направлению бакалавриата 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», профиль «Информационные системы и технологии», преподается в 8 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зач.единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК-4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1 Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Лазерная среда. Оптическая накачка
Раздел 2. Усиление и эффекты насыщения
Раздел 3. Атомарные лазеры и ионные лазеры
Раздел 4. Молекулярные лазеры
Раздел 5. Твердотельные лазеры
Раздел 6. Активная среда в резонаторе. Гауссовы пучки.
Раздел 7. Ширина линии генерации
Раздел 8. Временные характеристики генерации. Нестационарный режим генерации.
Раздел 9. Элементная база оптических квантовых генераторов

Формы промежуточной аттестации.

Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.03. Основы нейродинамики

Цель освоения дисциплины.

Сформировать у студентов целостное представление о методах и подходах, применяемых для исследования динамики нейроноподобных генераторов. Сформировать умение использовать аналитические и численные методы для исследования динамики нейроноподобных генераторов. Освоить навыки проведения компьютерных симуляций с применением современного языка программирования Python с библиотеками NumPy, Matplotlib.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Основы нейродинамики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (блок Б1.В.ДВ8). Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	*Знание* современных проблем и достижений в области нелинейной динамики, математического и компьютерного моделирования нейроноподобных генераторов *Умение* применять новейшие результаты в области нелинейной динамики, математического и компьютерного моделирования при решении задач нейродинамики
ОПК-4 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	*Знание* программных средств, позволяющих эффективно осуществлять исследование нелинейной динамики математических моделей на основе обыкновенных дифференциальных уравнений *Умение* пользоваться современными программными средствами численного моделирования *Навыки* использования вычислительных средств для симуляции и анализа моделей нейродинамики

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Основы научных вычислений на языке Python.

Раздел 2. Основные методы численного решения дифференциальных уравнений.

Раздел 3. Точечные модели нейронов.

Раздел 4. Модели синаптической пластичности.

Раздел 5. Компьютерные симуляции

Формы промежуточного контроля.

Текущий контроль успеваемости проходит в форме устного опроса по вопросам для самостоятельного изучения. Итоговый контроль проходит в виде зачета.

Промежуточная аттестация – зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.04. Цифровая обработка сигналов

Цель освоения дисциплины.

Содержание дисциплины направлено на освоение методов обработки сигналов с помощью цифровых вычислительных устройств, включая цифровые фильтрацию и спектральный анализ

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к разделу Б1.В.ДВ8 «Дисциплины по выбору» на 4 курсе (в 8 семестре) бакалавриата. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

ОПК-4. *Уметь* решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области цифровой обработки сигналов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1. *Владеть* способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям в области цифровой обработки сигналов

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Дискретные сигналы и системы.
Раздел 2. Z-преобразование.
Раздел 3. Дискретное преобразование Фурье.
Раздел 4.Анализ и проектирование цифровых фильтров.

Формы промежуточной аттестации.

Зачёт.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.05. Электромагнитное моделирование

Цель освоения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины «Электромагнитное моделирование» является овладение обучающимися основными принципами и практическими методами численного расчета электромагнитных волновых полей, а также современными программными средствами электромагнитного моделирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в 8 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-4 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-1 Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Метод конечных разностей во временной области (FDTD)

Раздел 2. Средства программирования электромагнитных задач

Раздел 3. Основные профессиональные средства электромагнитного моделирования

Раздел 4. Принципы распараллеливания программного кода для увеличения эффективности вычислений

Формы промежуточной аттестации.

Зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.06. Оптимальная обработка сигналов

Цель освоения дисциплины.

Изучение основных статистических методов, применяемых в фундаментальной информатике и информационных технологиях;

Подробное изучение постановки и решения задач оптимальной обработки сигналов в системах связи

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Оптимальная обработка сигналов» относится к разделу Б1.В.ДВ8 «Дисциплины по выбору» на 4 курсе (в 8 семестре) бакалавриата. Трудоемкость 2 зачетных единицы

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

ОПК-4. *Уметь* решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области оптимальной обработки сигналов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1. *Владеть* способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям в области оптимальной обработки сигналов

Краткая характеристика дисциплины.

Раздел 1. Обнаружение сигналов
Раздел 2. Оценка параметров сигналов

Формы промежуточной аттесттации.

Зачёт

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.07. Акустика океана – численные методы

Цель освоения дисциплины.
Изучение особенностей распространения звуковых волн в неоднородных средах на примере океана.

Место дисциплины в структуре ОПОП.
Дисциплина относится к вариативной части дисциплин Блока 1 (Б1.В.ДВ8), изучается во 2 семестре 4 курса. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).
Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями **по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата)**

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).
- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1).

Краткая характеристика дисциплины.

В процессе изучения дисциплины студенты должны приобрести элементарные знания по теоретическим основам океанологии и по основным методам расчета полей гидроакустического типа в неоднородных средах. От студентов требуется умение делать несложные оценки применительно к реальным физическим ситуациям. Рассмотрены основные физические характеристики океана, влияющие на распространение звуковых волн и формирование акустического поля (неоднородность океанической среды, стратификация, типичные профили скорости звука в океане, затухание и рассеяние звука, характеристики поверхности и дна океана). Рассмотрена лучевая теория распространения звука в океане (рефракция лучей в слоистой среде, фактор фокусировки, геометроакустическое приближение - уравнение переноса и уравнение эйконала). Проанализированы особенности отражения звука от поверхности и дна океана.

Формы промежуточной аттестации.
Зачет

Аннотация рабочей программы дисциплины

ФТД.В.01. Программирование и администрирование устройств связи

Цель освоения дисциплины.

Основной целью дисциплины является изложение основных понятий администрирования информационных систем, отличий операционных систем общего назначения и специализированных систем, а также ознакомление с администрированием систем при помощью интерфейса командной строки.

Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Программирование и администрирование устройств связи» относится к факультативам основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 6 семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций**
ОПК-2. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.	*Знать* классификацию современных компьютерных систем. *Знать* основные стандарты, протоколы и интерфейсы, используемые в телекоммуникационных сетях. *Уметь* применять типовые программные средства сервисного назначения. *Уметь* пользоваться сетевыми средствами обмена данными. *Владеть* навыками обеспечения безопасности информации с помощью типовых средств. *Владеть* навыками безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности.
ПК-2. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий.	*Знать* типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей. *Знать* области и особенности применения языков высокого уровня. *Уметь* реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения профессиональных задач, в том числе задач обработки битовых потоков. *Уметь* развертывать, конфигурировать настраивать работоспособность вычислительных систем. *Владеть* навыками работы с нормативными правовыми актами.

Краткая характеристика дисциплины.

1. Классификация устройств связи.
2. Командная система как инструмент администрирования.
3. Команды работы с файловой системой.
4. Команды по мониторингу и управлению системой.
5. Команды обеспечения безопасности.

Формы промежуточной аттестации.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме зачета в конце 6 семестра, шкала оценивания которого имеет два значения: «зачтено», «не зачтено».

Аннотация рабочей программы дисциплины

ФТД.В.02. Программирование в UNIX

Цель освоения дисциплины.

Содержание дисциплины направлено на ознакомления студентов с основными приемами программирования в операционной системе UNIX, средствами разработки и вспомогательными средствами, предоставляемыми операционной системой.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.

Дисциплина «Программирование в UNIX» относится к факультативам основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 8 семестре. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции).

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.	*Знать* области и особенности применения языков высокого уровня. *Уметь* реализовывать на языке высокого уровня алгоритмы решения профессиональных задач, в том числе задач обработки битовых потоков. *Владеть* навыками разработки, документирования и отладки программ.
ПК-2. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий.	*Владеть* навыками использования известных методов программирования и возможностей базового языка программирования для решения типовых профессиональных задач.

Краткая характеристика дисциплины.

1. Основы работы пользователей в операционной системе UNIX.
2. Инструментальные средства операционной системы
3. Системные вызовы.
4. Средства межпроцессного взаимодействия.
5. Системы разработки проектов.

Формы промежуточной аттестации.

Предусмотрена процедура аттестации обучающихся в форме зачета в конце 8 семестра, шкала оценивания которого имеет два значения: «зачтено», «не зачтено».