МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Высшая школа общей и прикладной физики
(факультет)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ВШОПФ _____ Е.Д. Господчиков

«____» _____ 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Введение в специальность

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки / специальность
03.03.02 Физика

Направленность образовательной программы
профиль: Фундаментальная физика

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород

2019

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в специальность» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины, модули» ОПОП. Дисциплина является обязательной для освоения в первом и втором семестре первого года обучения в бакалавриате.

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными научными направлениями, развиваемыми в базовых институтах факультета «Высшая школа общей и прикладной физики», входящих в Федеральный исследовательский центр «Институт прикладной физики Российской академии наук»;
- ознакомление студентов с возможными специализациями, которые им предстоит выбрать в дальнейшем при определении тематики своей научно-исследовательской работы;
- формирование у студентов навыков выступления с научным сообщением, а также базового опыта выступлений на научных конференциях и совещаниях, участия в научных дискуссиях;
- формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-5 способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	*З1 (ПК-5)* Знать основные направления научно-исследовательской деятельности, развиваемой в базовых институтах РАН, для дальнейшего определения тематики своей научно-исследовательской работы. Иметь представление о возможных направлениях специализации в области физики плазмы и физики конденсированного состояния вещества. *У1 (ПК-5) Уметь* пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований *В1 (ПК-5) Владеть* навыками выступления с научными докладами на конференциях, совещаниях

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 34 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа, 16 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия), 2 часа мероприятия промежуточной аттестации), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, **форма промежуточной аттестации по дисциплине**	**Всего (часы)**	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				**Самостоятельная работа обучающегося, часы**
		Занятия лекционного типа	**Занятия семинарского типа**	**Занятия лабораторного типа**	**Всего**	
Введение	2	1			1	1
Электроника больших мощностей	2	1			1	1
Электродинамика плазмы	2	1			1	1
Лазерная физика и нелинейная оптика	2	1			1	1
Низкочастотная акустика океана	2	1			1	1
Радиофизические методы диагностики лабораторных и природных объектов	3	1			1	2
Динамика нелинейных процессов	3	1			1	2
Физика полупроводников	3	1			1	2
Физика сверхпроводников	4	2			2	2
Многослойная рентгеновская оптика	4	2			2	2
Магнитные наноструктуры	4	2			2	2
Терагерцовая спектрометрия	4	2			2	2
в т.ч.текущий контроль						
Промежуточная аттестация – **Зачет**					1	
Семинарское занятие по теме «Электроника больших мощностей»	2		1		1	1
Семинарское занятие по теме «Электродинамика плазмы»	2		1		1	1
Семинарское занятие по теме «Лазерная физика и нелинейная оптика»	2		1		1	1
Семинарское занятие по теме «Низкочастотная акустика океана»	3		1		1	2
Семинарское занятие по теме «Радиофизические методы диагностики лабораторных и природных объектов»	3		1		1	2
Семинарское занятие по теме «Динамика нелинейных процессов»	3		1		1	2
Семинарское занятие по теме «Физика полупроводников»	4		2		2	2

Семинарское занятие по теме «Физика сверхпроводников»	4		2		2	2
Семинарское занятие по теме «Многослойная рентгеновская оптика»	4		2		2	2
Семинарское занятие по теме «Магнитные наноструктуры»	4		2		2	2
Семинарское занятие по теме «Терагерцовая спектрометрия»	4		2		2	2
в т.ч.текущий контроль			4			
Промежуточная аттестация – **Зачет**					1	

Текущий контроль успеваемости осуществляется в рамках занятий семинарского типа. Итоговый контроль осуществляется на зачете.

4. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются современные образовательные технологии. Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, тренинги по решению практических задач) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) по дисциплине проходит в форме лекций и практических занятий, а также в виде коллективных и индивидуальных консультаций. На занятиях лекционного типа используются мультимедийные средства поддержки образовательного процесса, часть занятий проводятся в виде лекций с проблемным изложением материала. На занятиях практического типа проводятся обсуждения рассматриваемых проблем в свете последних научных достижений в данной области. Студенты работают как индивидуально, так и коллективно.

Формой итогового контроля знаний студентов по дисциплине являются зачеты, проводимые по окончании каждого семестра, в ходе которых оценивается уровень приобретенных знаний, навыков и умений.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – неотъемлемая часть подготовки высококвалифицированного специалиста в соответствующей области. Ее цель – формирование у студентов способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу рекомендованной литературой, приведенной в конце данной программы, подготовку к научному сообщению по выбранной тематике.

Темы, предлагаемые студентам для подготовки научного сообщения и выступления на семинаре:

1) Ленгмюровские колебания в плазме.
2) Дебаевская экранировка заряда в плазме.
3) Принцип работы гиротрона.

4) Ускорение электронов плазменной волной, созданной интенсивным лазерным импульсом.
5) Принцип работы лазера на свободных электронах.
6) Принцип работы оптического лазера.
7) Метод модуляции добротности для создания коротких лазерных импульсов.
8) Метод синхронизации мод для создания сверхкоротких лазерных импульсов.
9) Усиление чирпированных импульсов (CPA).
10) Явление самофокусировки.
11) Волоконнооптические лазеры.
12) Идея магнитного удержания плазмы.
13) Передача электромагнитного излучения с помощью волноводов.
14) Усреднённая пондеромоторная сила, действующая на частицу в быстро осциллирующем поле.
15) Графен – будущее наноэлектроники?
16) Наблюдение атомов: сканирующий зондовый микроскоп.
17) Методы получения сверхнизких температур.
18) Физические свойства сверхпроводников .
19) Использование рентгеновского излучения для определения кристаллической структуры твердых тел.
20) Принцип работы полупроводниковых лазеров.
21) Почему в ферромагнетиках возникают магнитные домены?
Методы создания высокого вакуума.

6. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине**, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ПК-5 : способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)	
	«незачет»	«зачет»
Знания Знать основные направления научно-исследовательской деятельности, развиваемой в ФИЦ ИПФ РАН, для дальнейшего определения тематики своей научно-исследовательской работы. Иметь представление о возможных направлениях специализации в области физики плазмы и физики конденсированного состояния вещества.	Отсутствие соответствующих знаний	Знание основных направлений научно-исследовательской деятельности, развиваемой в ФИЦ ИПФ РАН
Умения *Уметь* пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	Отсутствие пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических	Умение пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физиче-

	исследований	ских исследований
Навыки *Владеть* навыками выступления с научными докладами на конференциях, совещаниях	Отсутствие соответствующих навыков	Наличие основных навыков, продемонстрированное в ходе выступления на семинаре
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 50 %	50 – 100%

6.2. Описание шкал оценивания

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет проводится в устной форме. Устная часть зачета проводится в форме собеседования в рамках тематики курса. На собеседовании студенту задаются вопросы по темам лекционных и семинарских занятий, на которые студент должен дать краткий ответ.

Оценка	Уровень подготовки
Зачет	Успешное выступление на семинаре. Умение отвечать на вопросы по тематике доклада.
Незачет	Отсутствие понимания по теме, выбранной для научного сообщения. Неумение грамотно отвечать на простые вопросы по теме семинара.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- выступление с научным сообщением
- индивидуальное собеседование,
- устные ответы на вопросы.

При этом оценивается полнота знаний теоретического контролируемого материала, умение соблюдать заданную форму изложения, умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Теоретические вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1) Ленгмюровские колебания в плазме.

2) Дебаевская экранировка заряда в плазме.
3) Принцип работы гиротрона.
4) Ускорение электронов плазменной волной, созданной интенсивным лазерным импульсом.
5) Принцип работы лазера на свободных электронах.
6) Принцип работы оптического лазера.
7) Метод модуляции добротности для создания коротких лазерных импульсов.
8) Метод синхронизации мод для создания сверхкоротких лазерных импульсов.
9) Усиление чирпированных импульсов (CPA).
10) Явление самофокусировки.
11) Волоконнооптические лазеры.
12) Идея магнитного удержания плазмы.
13) Передача электромагнитного излучения с помощью волноводов.
14) Усреднённая пондеромоторная сила, действующая на частицу в быстро осциллирующем поле.
15) Графен – будущее наноэлектроники?
16) Наблюдение атомов: сканирующий зондовый микроскоп.
17) Методы получения сверхнизких температур.
18) Физические свойства сверхпроводников .
19) Использование рентгеновского излучения для определения кристаллической структуры твердых тел.
20) Принцип работы полупроводниковых лазеров.
21) Почему в ферромагнетиках возникают магнитные домены?
Методы создания высокого вакуума.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,

Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Введение в специальность»

а) основная литература:

1) Научный журнал: **Nature**. International weekly journal of science. **ISSN**: 0028-0836: EISSN: 1476- 4687 https://www.nature.com/
2) Научный журнал: **Успехи физических наук**. ISSN: 0042-1294 (печатный), 1996-6652 (онлайн) http://ufn.ru/

б) дополнительная литература:

1) Научный журнал: **Reviews of Modern Physics.** ISSN 1539-0756 (online), 0034-6861 (print). https://journals.aps.org/

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1) Как сделать доклад на семинаре или студенческой конференции, Золкин А. С. http://psj.nsu.ru/kursovye/doklad.html
2) Интернет-журнал Американского физического общества http://physics.aps.org/
3) Научные направления ИПФРАНа http://www.iapras.ru/science.html
4) Научные направления ИФМРАНа http://ipmras.ru/ru/sci_dir

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения лекций и семинарских занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Для подготовки к семинарам, а также для расширения коммуникационных возможностей студенты имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика».

Авторы _____ Е.А. Анашкина

_____ М.В. Викторов

Рецензент _____ Е.Д. Господчиков

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета «Высшая школа общей и прикладной физики»
от _____ года, протокол № _____.

Председатель методической комиссии _____ А.М. Фейгин