

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор _____ В.П. Гергель

« ____ » _____ 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная математическая статистика

Уровень высшего образования
бакалавриат

Направление подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Инженерия программного обеспечения

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

Нижегород

2018

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Данная дисциплина предназначена для студентов бакалавриата по направлению «Прикладная математика и информатика» и относится к вариативной части ОПОП. Читается в шестом семестре (Б1.В.ДВ.5.2 – вариативная часть).

Для успешного изучения дисциплины студент должен владеть основными понятиями и методами теории вероятностей и математической статистики в объеме курса «Теория вероятностей и математическая статистика».

Цель освоения дисциплины «Прикладная математическая статистика» состоит в изучении практических приемов анализа статистических данных, таких как описательная статистика, основные гипотезы согласия, однородности, независимости.

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

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p><i>ПК-1:</i> способность к ведению научно-исследовательской деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий (ПК-1);</p> <p>- понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-1-1);</p> <p>(базовый этап)</p>	<p><i>З1 (ПК-1-1) Знать следующие понятия математической статистики:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><i>1) выборка</i><i>2) выборочное распределение и выборочные характеристики</i><i>3) точечная оценка параметра</i><i>4) простая и сложная статистические гипотезы</i><i>5) критерии согласия Колмогорова–Смирнова и Пирсона</i><i>6) таблица сопряженности, критерии независимости</i><i>7) кривая регрессии</i> <p><i>У1 (ПК-1-1) Уметь оценивать параметры распределений стандартными методами</i></p> <p><i>У2 (ПК-1-1) Уметь формулировать и проверять статистические гипотезы сообразно с характером задачи</i></p> <p><i>В1 (ПК-1-1) Владеть навыками выполнения стандартных статистических процедур с помощью профессионального программного обеспечения</i></p>

3. Структура и содержание дисциплины «Прикладная математическая статистика»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

16 часов занятия лекционного типа,

16 часов практических работ,

1 час мероприятия промежуточной аттестации.

На самостоятельную работу студента отводится 75 часов.

Содержание разделов дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	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	Консультации	Всего	
Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	
Виды данных. Генерация псевдослучайных чисел с различным законом распределения. Метод Монте-Карло. Выборочное распределение и выборочные статистики.	23	4	4			8	15
Проверка гипотез о параметрах распределений. Лемма Неймана-Пирсона. t -распределение и F -распределение	28	4	4			8	20
Непараметрические гипотезы однородности, независимости. Ранговые критерии	28	4	4			8	20
Регрессионный анализ. Модель Гаусса-Маркова	28	4	4			8	20
В т.ч. текущий контроль 2 ч.							
Промежуточная аттестация : зачет							

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяются лекционные занятия следующих типов: лекция информация, лекция-беседа, а также практические занятия. Самостоятельная работа заключается в изучении конспектов лекций и источников из списка литературы, в самостоятельном освоении компьютерной программы. Самостоятельная работа может осуществляться как в читальном зале библиотеки, так и в домашних условиях.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа заключается в чтении литературы из списка основной литературы и в самостоятельном освоении компьютерной программы. По ходу выполнения самостоятельной работы возможны консультации с преподавателем посредством электронной почты и социальных сетей.

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

Оценка компетенции ПК-1

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)	Шкала оценивания
Знать: З1(ПК-1-1) Уметь: У1, У2 (ПК-1-1) Владеть: В1(ПК-1-1)	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач, полное отсутствие навыков, предусмотренных компетенцией.	Плохой уровень формирования компетенции. «Плохо»
	Наличие грубых ошибок в основном материале, наличие грубых ошибок при решении стандартных задач, отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Неудовлетворительный уровень формирования компетенции. «Неудовлетворительно»
	Знать некоторые основные понятия и свойства изучаемых моделей. Уметь У1 с погрешностями. Владеть некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях	Удовлетворительный уровень формирования компетенции. «Удовлетворительно»
	Знать большинство основных понятий изучаемой области. Уметь У1 с незначительными погрешностями, уметь У2 с по-	Хороший уровень формирования компетенции. «Хорошо»

	грешностями. Владеть основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях	
	Знать понятия изучаемой области. Уметь У1 с незначительными погрешностями, уметь У2 с погрешностями. Владеть всеми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях	Очень хороший уровень формирования компетенции «Очень хорошо»
	Знать основной материал, предусмотренный компетенцией, без ошибок и погрешностей. Уметь У1 в полном объеме, уметь У2 с незначительными погрешностями. Владеть всеми навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях.	Отличный уровень формирования компетенции «Отлично»
	Знать основной и дополнительный материал без ошибок и погрешностей. Уметь У1, У2 в полном объеме. Владеть всеми навыками, демонстрируя их в стандартных и нестандартных ситуациях.	Превосходный уровень формирования компетенции «Превосходно»

6.2 Описание шкал оценивания

Для оценивания результатов учебной деятельности студентов при изучении дисциплины «Прикладная математическая статистика» используется балльная система оценки учебной работы студентов. По результатам промежуточной аттестации проставляются оценки «не зачтено» (соответствуют уровням «плохо», «не удовлетворительно») и «зачтено» (соответствуют уровням «удовлетворительно», «хорошо», «очень хорошо», «отлично», «превосходно»).

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

Дисциплина формирует базовый уровень компетенции.

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

Примеры вопросов к зачету.

1. Выборка, выборочное распределение и выборочные характеристики.

2. Построение эмпирической плотности и эмпирической функции распределения в пакете R. Оценка основных выборочных числовых характеристик.
3. Критерий согласия Колмогорова – Смирнова. Применение с критерия в пакете R.
4. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона. Применение критерия в пакете R.
5. Критерий независимости хи-квадрат
6. Ранговый критерий независимости Спирмена

Критерии оценок на зачете:

Зачтено	Знание теоретического курса в минимальном объеме, с умением решать задачи
Не зачтено	Незнание основных теоретических фактов и методов решения задач. Необходима существенная дополнительная подготовка

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ от 13.02.2014. http://www.unn.ru/site/images/docs/obrazov-org/Formi_stroki_kontrolya_13.02.2014.pdf

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Федоткин М.А. Основы прикладной теории вероятностей и статистики. – М.: Высшая школа, 2006. – 368 с. (185 экз.)
2. Зорин А.В., Федоткин М.А. Введение в прикладной статистический анализ в пакете R: Учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: ННГУ, 2010. — 50 с. <http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/files/3.pdf> (Фонд Учебно-методических материалов, подготовленных в рамках реализации проекта "Нижегородский государственный университет им. Лобачевского - Национальный исследовательский университет")

б) дополнительная литература:

1. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика: [учеб. пособие для вузов]. – М.: Высшая школа, 1984 г. – 248 с. (24 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Сайт проекта R для установки свободного программного продукта <http://www.r-project.org>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (компьютерный класс с установленным ПО: операционная система семейства Microsoft Windows, (лицензия), пакет Microsoft Office (лицензия), свободный программный продукт R), промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор (ы) _____ д.ф.-м.н., доцент, доцент каф. ПРИН Зорин А.В.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Гергель В.П.

Программа одобрена методической комиссией Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от 20 июня 2018 года, протокол № 10