

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА И
ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):
Математическое моделирование и обра-
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
экзамен 6

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
216 / 6

Программу составила:

Махаева Т.П., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики,
канд.пед.наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «27» мая 2019 г., протокол № 8.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики

Протокол от «30» апреля 2019 г. № 8

Срок действия программы: 2019 – 2023 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной
математики, канд.пед.наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у будущих бакалавров прикладной математики базовых знаний, необходимых для освоения дисциплин профессионального цикла; развитие и формирование компонентов мышления, кругозора и культуры, которые понадобятся как для дальнейшей успешной работы, так и для совершенствования знаний.

Задачи:

- обучение основам теории вероятностей и статистики, общим правилам сбора, обработки и анализа статистических данных;
- формирование первоначальных навыков использования основных статистических методов в решении прикладных экономических задач;
- развитие навыков анализа и математического моделирования экономических процессов и объектов;
- формирование умения анализировать и интерпретировать полученные знания;
- познакомить с современными методиками исследования и формирование умения модифицировать их для целей конкретного исследования;
- формирование навыков мониторинга экономико-математических моделей, прогнозирования, программирования и оптимизации экономических систем;
- мотивация деятельности исследовательского характера для развития творческих способностей студентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

линейная алгебра и аналитическая геометрия;

математика;

дискретная математика.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

математическое моделирование;

дискретные математические модели;

современные проблемы прикладной математики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1: способен применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2: способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

ПК- 3. Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК - 1.2. Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для	Знает: методологию постановки базовых задач теории вероятностей и мат. статистики; методы обработки, анализа и синтеза информации для решения профессиональных задач; основные

решения поставленных задач ИУК - 1.3. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений ИУК - 1.4. Прогнозирует практические последствия различных способов решения поставленных задач ИУК-1.5. Формирует собственные мнения и суждения, аргументирует выводы с применением философско-понятийного аппарата	закономерности теории случайных процессов. Умеет: определить оптимальный вариант решения поставленных задач на основе системного подхода; прогнозировать практические последствия различных способов решения поставленных задач. Владеет: навыками построения прогноза последствий различных способов решения задач; навыками формирования собственного мнения и суждения по проблемам решения поставленных задач; навыками аргументации собственных выводов с применением философско-понятийного аппарата.
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин ИОПК - 1.2. Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат ИОПК - 1.3. Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин ИОПК - 1.4. Понимает сущность и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдает основные требования информационной безопасности	Знает: основные факты, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин для понимания сущности проблемы; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; основы работы в локальных и глобальных сетях; основные требования информационной безопасности; правовые основы защиты и меры ответственности за нарушения государственной тайны. Умеет: приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы; отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; использовать способы формализации проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; пользоваться программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами и организационными мерами и приемами антивирусной защиты. Владеет: содержанием современных проблем естественных наук и математики; методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов; базовыми технологиями поиска, хранения и преобразования информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами.
ИОПК 2.1. Обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и	Знает: основные математические методы и модели, а также основы современных подходов к их интерпретации; классификации и области

модели. ИОПК 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели. ИОПК 2.3. анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей.	применения математических методов и моделей; основные статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ. Умеет: доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности; применять статистические критерии и статистические пакеты прикладных программ для оценки качества используемых математических методов и моделей. Владеет: профессиональным языком предметной области знания, способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; математическими методами и моделями при решении следующих задач: прогнозирование состояния объекта моделирования, управление физическими процессами, имитация физических процессов; различными способами оценки надежности и качества функционирования систем.
ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов. ИПК - 3.2. Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей. ИПК - 3.3. Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей. ИПК - 3.4. Разрабатывает аналитические материалы.	Знает: методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; методики расчета агрегированных и производных показателей; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила формирования докладов, презентаций, публикаций. Умеет: подбирать исходные данные для осуществления расчетов; рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели; производить балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; анализировать результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах. Владеет: навыками подбора данных для расчетов; способами контроля качества и согласованности полученных результатов; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей; навыками представления аналитических материалов в виде докладов, презентаций, публикаций.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Эк-замен
Математическое моделирование и обработка данных	5	108	18	30	0	4	56	
	6	108	18	30	0	4	29	27
Итого		216	36	60	*	8	85	27

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 5						
Раздел 1. Теория вероятностей						
1.1.	Случайные события. Основные факты теории вероятностей.	Понятие случайного события. Классическое и статистическое определение вероятности события. Пространство событий. Правила действий со случайными событиями и вероятностями их осуществления. Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Независимые события и эксперименты. Условные вероятности, их свойства. Теорема Байеса. Геометрические вероятности. Схема Бернулли.	6	12	0	20
1.2.	Законы распределения вероятностей. Основные числовые характеристики случайных величин.	Производящие функции моментов. Функция распределения. Случайные величины и законы распределения вероятностей. Законы распределения вероятностей, наиболее распространенных в практике статистических исследований (нормальное распределение, распределение Пуассона, биномиальное распределение, показательное распределение и др.). Совместное распределение случайных величин. Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора. Основные числовые характеристики случайных величин.	8	10	0	20
1.3.	Закон больших	Закон больших чисел и центральная	4	8		20

	чисел и центральная предельная теорема теории вероятностей.	предельная теорема теории вероятностей. Последовательности случайных величин в дискретном вероятностном пространстве. Последовательности, образующие цепь Маркова.				
	Итого		18	30	0	60
Семестр 6						
<i>Раздел 2. Математическая статистика</i>						
2.1.	Статистическое распределение выборки.	Понятие генеральной и выборочной совокупности (выборки). Повторная и бесповторная выборки. Основные выборочные характеристики: статистическое распределение выборки, эмпирическая выборочная функция распределения. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии и квадратические отклонения. Основные выборочные характеристики: статистическое распределение выборки, эмпирическая выборочная функция распределения.	4	10	0	6
2.2.	Точечные и интервальные оценки параметров распределения	Точечное оценивание неизвестных параметров распределения. Несмещенность, состоятельность, эффективность оценок. Метод моментов и наибольшего правдоподобия. Оценка неизвестных параметров распределения данными методами. Интервальное оценивание неизвестных параметров распределения. Байесовское статистическое оценивание.	6	8	0	8
2.3.	Статистическая проверка статистических гипотез.	Статистическая проверка статистических гипотез. Логическая схема критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение двух средних генеральных совокупностей при известной и неизвестной дисперсии. Проверка основных статистических гипотез. Проверка гипотез о значимости выборочных коэффициентов ранговой корреляции Кендалла и Спирмена. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений.	4	8	0	10
<i>Раздел 3. Теория случайных процессов</i>						
3.1.	Понятие случайного процесса и случайной функции.	Понятие случайного процесса и случайной функции. Математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция	4	4		9

		случайной функции. Взаимная корреляционная функция. Интегрирование и дифференцирование случайных функций. Стационарные случайные процессы.				
	Экзамен					27
	Итого		18	30	*	60

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Государственный комитет РФ по статистике. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>
Информационное агентство АК&М. – Режим доступа: <http://www.akm.ru>.
Центральный банк РФ. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru>.
Московская межбанковская валютная биржа. – Режим доступа: <http://www.micex.ru>.
Федеральная комиссия по рынку ценных бумаг. – Режим доступа: <http://www.fedcom.ru>.
Министерство финансов РФ. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>.
Министерство РФ по налогам и сборам. – Режим доступа: <http://www.nalog.ru>.

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Операционная система Linux.
6. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
4. Аудио, -видеоаппаратура.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

При освоении дисциплины предполагается вовлечение студента в следующие виды учебной деятельности:

1. На аудиторных занятиях:

- прослушивание лекций;
- просмотр видео-лекций в ЭК дисциплины;
- диалоговое взаимодействие по тематике дисциплины.

2. При осуществлении самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторно-практическим занятиям по предлагаемой тематике;
- выполнение проверочных работ;
- выполнение контрольных работ;
- выполнение индивидуального практического задания;
- подготовка к тестовым срезам знаний.

3. При проведении консультаций:

- подготовка отчетов об индивидуальной самостоятельной работе;
- диалоговое взаимодействие с преподавателем по тематике дисциплины.

4. Текущий контроль:

- участие в проверочных работах по темам практических занятий;
- участие в контрольном срезе на основе выполнения контрольной работы и/или выполнения тестовых заданий.

Методические указания по подготовке к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине.

По дисциплине разработан электронный курс, размещенный на образовательном портале АлтГПУ. Режим доступа:

5 семестр <http://moodle.altspu.ru/course/view.php?id=2681> ;

6 семестр <http://moodle.altspu.ru/course/view.php?id=2490>.

Планируется проведение лабораторно практических занятий по следующим темам:

5.1 Формула Бернулли и приближенные формулы Лапласа

5.2 Числовые характеристики распределения

5.3 Основные характеристики случайных величин

6.1 Проверка статистических гипотез

6.2 Определение значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции

6.3 Проверка статистических гипотез о качестве работы лаборатории по проверке продуктов питания

Лабораторно-практическое занятие как один из видов учебных занятий, проводимых под руководством преподавателя, направлен на развитие способностей обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

Методической особенностью проведения лабораторно-практического занятия является обоснованный выбор пакета прикладных программ, математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач. При подготовке к лабораторно-практическим занятиям необходимо внимательно ознакомиться с содержанием предшествующего практического занятия, на котором рассматриваются аналогичные задачи и примеры, выбрать из списка рекомендуемой литературы издания, в которых раскрываются теоретические основы.

Оценивание работы студента на лабораторно-практическом занятии осуществляется по следующим критериям:

- полнота и правильность решения задачи;
- правильность расчетов;
- использование стандартных пакетов;
- качество выполнения графиков и диаграмм
- проявление общей эрудиции и коммуникативных способностей.

Методические рекомендации для студентов, осваивающих дисциплину по индивидуальному учебному плану. Студенты, переведенные на индивидуальный учебный план, до начала занятий по дисциплине должны обратиться к преподавателю и получить пакет заданий по дисциплине для самостоятельного овладения материалом, а также определить с преподавателем точки рубежного контроля и способы дистанционного взаимодействия.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04_2019.plx

Дисциплина: Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов

Кафедра: Математического анализа и прикладной математики

Тип	Книга	Количество
Основная	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - Москва: Высшее образование, 2007. - 404 с.: ил.	146
Основная	Колемаев В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 352 с.	9999
Основная	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 573 с.: ил.	99
Дополнительная	Большакова Л. В. Теория вероятностей для экономистов: учебное пособие для студентов вузов / Л. В. Большакова. - Москва: Финансы и статистика, 2009. - 207 с.: ил.	40
Дополнительная	Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.: ил.	10
Дополнительная	Горелова Г.В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением EXCEL: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Г. В. Горелова, И. А. Кацко. - Ростов -на-Дону: Феникс, 2002. - 398 с.: ил.	10
Дополнительная	Солодовников А. С. Математика в экономике: в 3 ч. Ч. 3. Теория вероятностей и математическая статистика / А. С. Солодовников, В. А. Бабайцев, А. В. Браилов. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 462 с.: ил.	40
Дополнительная	Статистика: учебник для студентов вузов / [В. С. Мхитарян и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. - Москва: Экономистъ, 2006. - 670 с.: ил.	15
Дополнительная	Теория вероятностей и математическая статистика: базовый курс с примерами и задачами: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / А. И. Кибзун [и др.]. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 223 с.: ил.	10
Дополнительная	Янов С. И. Теория вероятности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С. И. Янов ; Алтайская государственная педагогическая академия. - Барнаул: АлтГПА, 2014. - 45 с.	9999

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ _____ (подпись, И.О. Фамилия)