

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12.05 МАТЕМАТИКА

Теория вероятностей и математическая статистика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Шевелева И. В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Настоящая программа предназначена для подготовки бакалавров. На основе этой программы выпускник должен получить базовое общее высшее образование, способствующее дальнейшему развитию личности. Данная программа создает общее видение мировоззренческого характера. Стремительная математизация и компьютеризация практически всех областей знания требует перестройки системы математического образования в высшей школе. Математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра. Обусловлено это тем, что математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

Целями изучения дисциплины являются:

- введение студентов в методологию, подходы, математические методы анализа явлений и процессов в условиях неопределенности;
- привитие студентам навыков интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами;
- выработка у студентов достаточного уровня вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей;
- формирование в общей системе знаний обучающихся специального вероятностного мышления, необходимого для успешной исследовательской и аналитической работы во многих современных областях науки;
- формирование представлений о математических методах сбора, систематизации, обработки и интерпретации результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей;
- формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом теории вероятностей, подготовка их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих методы вероятностно-статистического анализа;
- получение представлений об основных идеях и методах и развитие способностей сознательно использовать материал курса;
- умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения на практике;
- умение осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, необходимых для решения профессиональных задач;
- умение анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи и обработки информации	основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей и математической статистики методы вычисления вероятностей случайных событий, числовых характеристик случайных величин, методы статистического анализа закон больших чисел и центральные предельные теоремы
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	вычислять вероятности случайных событий вычислять числовые характеристики случайных величин, составлять и исследовать функции распределения случайных величин обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез
ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	навыками использования математического аппарата при решении типовых задач навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики при обработке результатов эксперимента навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/edit.php?id=1629>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Случайные события									
	1. Пространство элементарных событий, случайные события. Алгебра и сигма-алгебра событий. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Статистическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Условные вероятности, теоремы сложения и умножения вероятностей, независимые события. Формулы полной вероятности и Бейеса. Последовательность независимых испытаний, формула Бернулли. Номер первого успешного испытания. Независимые испытания с несколькими исходами. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.	6							
	2. Решение практических задач по перечисленным темам.			12					

3. Решение индивидуальных расчетных заданий.							18	
2. Случайные величины								
1. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретная случайная величина, ряд распределения. Непрерывная случайная величина, плотность распределения. Примеры распределений: вырожденное распределение, распределение Бернулли, гипергеометрическое, биномиальное, геометрическое, пуассоновское, равномерное, показательное, нормальное, распределение Коши, распределение Парето. Свойства нормального распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин (случайный вектор). Закон распределения случайного вектора (совместная функция распределения, совместная плотность распределения). Независимость случайных величин. Числовые характеристики распределений: математическое ожидание, дисперсия, моменты высших порядков. Числовые характеристики зависимости: ковариация, коэффициент корреляции. Условное математическое ожидание и условная дисперсия. Регрессия. Сходимости «почти на верное» и «по вероятности». Неравенства Чебышёва. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема.	8							
2. Решение практических задач по перечисленным темам.			16					
3. Решение индивидуальных расчетных заданий.							24	
3. Математическая статистика								

<p>1. Генеральная совокупность и выборка, статистический ряд, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, выборочные моменты. Выборочная дисперсия, несмещенная выборочная дисперсия. Несмещенность выборочных характеристик: свойства выборочных моментов, выборочной дисперсии, эмпирической функции распределения. Сходимость эмпирических характеристик к теоретическим (выборочных моментов, выборочной дисперсии, эмпирической функции распределения, эмпирических вероятностей). Скорость сходимости (асимптотическая нормальность) выборочных характеристик: выборочных моментов, дисперсии, ЭРФ). Теоремы Гливленко – Кантелли и Колмогорова. Параметрические семейства распределений (примеры). Определение статистики. Несмещенность, состоятельность оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке, понятия состоятельности и несмещенности оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы и вероятности. Принципы построения доверительных интервалов. Элементы корреляционного анализа. Корреляционная таблица и корреляционное поле. Выборочный коэффициент корреляции. Понятие о функции регрессии. Уравнение линейной регрессии. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия Пирсона.</p>	4							
<p>2. Решение практических задач по перечисленным темам.</p>			8					

3. Решение индивидуальных расчетных заданий.							12	
Всего	18		36				54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для втузов(М.: КноРус).
2. Чудесенко В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты: учебное пособие(Москва: Лань).
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров.; рекомендовано МО РФ(М.: Юрайт).
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для бакалавров.; рекомендован МО РФ(М.: Юрайт).
5. Крупкина Т. В., Пыжев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Ч. 1: сборник задач для студентов института математики направлений 010100.62, 010500.62, 010300.62, 010101.65 и 010501.65 (Красноярск: СФУ).
6. Крупкина Т. В., Пыжев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Ч. 2: сборник задач для студентов института математики направлений 010100.62, 010500.62, 010300.62, 010101.65 и 010501.65 (Красноярск: СФУ).
7. Крупкина Т. В., Пыжев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Ч. 3: сборник задач для студентов института математики направлений 010100.62, 010500.62, 010300.62, 010101.65 и 010501.65 (Красноярск: СФУ).
8. Крупкина Т. В., Пыжев А. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Ч. 4: сборник задач для студентов института математики направлений 010100.62, 010500.62, 010300.62, 010101.65 и 010501.65 (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

- а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);
- б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);
- в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.