

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей математики № 2 (ВМ2_ИМФИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей математики № 2 (ВМ2_ИМФИ)

наименование кафедры

Дураков Б.К., заведующий кафедрой высшей математики №2

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Дисциплина Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки / специальность 27.03.05 Инноватика 2018г.

Направленность (профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.03.05 Инноватика 2018г.

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Шевелева И. В.

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

ОПК-7: способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	
Уровень 1	основные понятия алгебры случайных событий, основные теоремы теории вероятностей
Уровень 2	закон больших чисел, центральные предельные теоремы
Уровень 3	методы вычисления вероятностей случайных событий, методы статистического анализа
Уровень 1	вычислять вероятности случайных событий
Уровень 2	вычислять числовые характеристики случайных величин; составлять и исследовать функции распределения случайных величин
Уровень 3	обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез
Уровень 1	вероятностным подходом к постановке и решению задач
Уровень 2	навыками использования методов теории вероятностей и математической статистики при обработке результатов эксперимента
Уровень 3	навыками использования прикладных статистических пакетов программ
ПК-10: способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее	
Уровень 1	основные разделы дисциплины и их взаимосвязь
Уровень 2	основные вероятностные модели прикладных задач
Уровень 3	возможные приложения теории вероятностей в других областях математического знания и дисциплинах профессионального цикла
Уровень 1	применять полученные навыки для обработки статистических данных в дисциплинах профессионального цикла и научно-исследовательской работе
Уровень 2	осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, необходимых для решения профессиональных задач
Уровень 3	анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные

	Выводы
Уровень 1	построением математических моделей случайных явлений, изучаемых естественными науками
Уровень 2	навыками вычисления вероятностей случайных событий, числовых характеристик случайных величин
Уровень 3	навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами, решения проблемных теоретико-вероятностных задач

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения данной дисциплины необходимы знания по математике по разделам: линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление. Должна изучаться после освоения студентами курсов «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Дискретная математика».

Математический анализ

Дискретная математика

Алгебра и геометрия

Является дисциплиной, предшествующей изучению других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/edit.php?id=1629>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Случайные события	6	12	0	18	ОПК-7 ПК-10
2	Случайные величины	8	16	0	24	ОПК-7 ПК-10
3	Математическая статистика	4	8	0	12	ОПК-7 ПК-10
Всего		18	36	0	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>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 Байеса. Последовательность независимых испытаний, формула Бернулли. Номер первого успешного испытания. Независимые испытания с несколькими исходами. Приближение гипергеометрического распределения биномиальным. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.</p>	6	0	0
---	---	---	---	---	---

2	2	<p>Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретная случайная величина, ряд распределения. Непрерывная случайная величина, плотность распределения.</p> <p>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).</p> <p>Независимость случайных величин.</p> <p>Числовые характеристики распределений: математическое ожидание, дисперсия, моменты высших порядков. Числовые характеристики зависимости: ковариация, коэффициент корреляции. Условное математическое ожидание и условная дисперсия. Регрессия.⁹ Сходимости «почти наверное» и «по вероятности».</p> <p>Неравенства Чебышёва.</p>	8	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>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</p>	4	0	0
		10			

Всего		18	0	0
-------	--	----	---	---

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Решение практических задач по перечисленным темам.	12	0	0
2	2	Решение практических задач по перечисленным темам.	16	0	0
3	3	Решение практических задач по перечисленным темам.	8	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В.	Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вентцель Е. С., Овчаров Л. А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учеб. пособие для вузов	М.: КноРус, 2010
Л1.2	Чудесенко В. Ф.	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты: учебное пособие	Москва: Лань, 2007
Л1.3	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров.; рекомендовано МО РФ	М.: Юрайт, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие для бакалавров.; рекомендован МО РФ	М.: Юрайт, 2013
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В.	Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронные учебные курсы в LMS Moodle, e.sfu-kras.ru	https://e.sfu-kras.ru/course/edit.php?id=1629
Э2	Информационно-образовательный портал	http://www.faito.ru
Э3	Математический портал	http://allmath.ru/
Э4	Справочник математических формул, задачи с решениями	http://www.pm298.ru/
Э5	Интернет-тренажеры и тестовая база данных Росаккредагентства для проведения репетиционного тестирования (ФЭПО)	http://www.i-exam.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять

лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, подготовку к контрольным работам, выполнение домашних заданий, выполнение индивидуальных расчетных заданий, выполнение заданий на электронном курсе с использованием ЭО и ДОТ. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы.

Расчетные задания выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MSExcel, MathCad и др). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки. В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан результат тематического тестирования.

В конце семестра проводится зачет. Зачет выставляется по текущей работе в семестре и итоговой работе в конце семестра. В итоговой оценке 60% дает текущая работа в семестре и 40% итоговая работа за семестр. Положительная оценка ставится с 50% от общей суммы баллов.

В течение семестра проводятся две контрольные работы (50%) в ауди-тории и два индивидуальных РГЗ (20%). Каждому семинару разработан комплект не менее чем из 30 задач домашней работы. Контроль выполнения осуществляется на последующем семинара в виде самостоятельной работы - «пятиминутки», где студент получает случайную задачу из перечня задач домашней работы (15%). Также для закрепления и усвоения материала предусмотрено выполнение заданий на электронном курсе с использованием ЭО и ДОТ (15%).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	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.).
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	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.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

10 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 аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. 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.

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

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

4. 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.