

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Инженерный

Кафедра Информационных и цифровых технологий

Регистрационный номер №10-11-1/16

Математическо-статистические методы в землеустройстве и кадастре

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Информационных и цифровых технологий

Учебный план b210302_23_1_Зем.plx.plx 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация Направление - Землеустройство и кадастры

Форма обучения очная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 108

Виды контроля в семестрах:

в том числе:

зачеты 4

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 72

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	19 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» августа 2020 г. №59429.

Составлена на основании учебного плана: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного ученым советом вуза от «10» апреля 2023 г. протокол №6.

Разработчик (и) РПД: старший преподаватель, Дмитриева Т.Г. / 

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Информационных и цифровых технологий

Зав. кафедрой Дарбасова Л.А. /  /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол от « 10 » мая 2023 г.
№8

Зав. профилирующей кафедрой  / Старостина А.А. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 29 от « 05 » 06 2023 г.

Председатель МК факультета  / Петрова Н.И. /
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 10 от « 09 » 06 2023 г.

Декан факультета  / Слепцова М.В. /
подпись фамилия, имя, отчество

« 09 » 06 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины - подготовка бакалавров путем формирования у студентов комплекс общематематических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения общепрофессиональных дисциплин, а также для решения общепрофессиональных задач.

На основе изложенных требований, данная дисциплина преследует следующие цели:

- сформировать основные понятия теории вероятностей и математической статистики;
- ознакомить с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач теории вероятностей и математической статистики;
- приобрести практические навыки для простейшей математико-статистической обработки результатов наблюдений, исследований;
- привить умение самостоятельно изучать математическую, учебную и научную литературу; развить аналитическое, логическое, абстрактное, креативное мышление; повысить общий уровень математической

В ходе ее достижения формирования знаний, умений и навыков решаются задачи по следующим направлениям деятельности:

- овладение практическими навыками для проведения математико-статистического анализа;
- овладение основными теоретико-вероятностными методами исследования в приложении к практико-ориентированным задачам.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Формируемые компетенции:

УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач

Уметь:

находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач

Владеть:

навыками находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач

УК-1.2: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной

Знать:

методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи

Уметь:

находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи

Владеть:

навыками находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи

УК-1.3: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков

Уметь:

находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков

Владеть:

навыками находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков

УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

Знать:

основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и

определения связей абстрактных объектов
Уметь:
Деятельность студента на этом уровне приобретает поисковый творческий характер, проявляющийся в умении ставить и находить на него ответ, видеть проблему и отыскивать наиболее рациональный путь ее решения. Студент умеет ставить цели, в соответствии с объективными требованиями; ставить цели по собственной инициативе и цели на отдаленные временные перспективы.
Владеть:
использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях

УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Знать:
основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов
Уметь:
использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях.
Владеть:
математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; осмысленным пониманием изученного материала; синтезом гипотез, заключений, методами и

ОПК-1.1: Знать методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:
методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
Уметь:
пр
Владеть:

ОПК-1.2: Уметь применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:
Уметь:
применять методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
Владеть:
умениями и навыками математического моделирования, использования инструментальных средств и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-1.3: Владеть методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	основные понятия и методы фундаментальных разделов курса высшей математики; математического анализа, линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, кратные интегралы, ряды и дифференциальные уравнения в приложении к практико-ориентированным задачам; математические расчеты, необходимые для количественного анализа; инструментальные средства и ИТ для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.
2.2	Уметь:

2.2.1	применять основные понятия общематематических дисциплин для обработки, анализа и синтеза информации по теме исследования; формулировать и ставить математическую постановку задачи по теме исследования; пользоваться информационной технологией; работать с соответствующей литературой по теме исследования; демонстрировать практические умения по теме исследования.
2.3	Владеть:
2.3.1	методами математического анализа, математического моделирования при проведении научно-прикладных исследований в профессиональной области.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	
3.1.2	Учебная практика: технологическая практика
3.1.3	Физика
3.1.4	Математика
3.1.5	Основы научных исследований
3.1.6	Учебная практика: ознакомительная практика
3.1.7	Информационные технологии
3.1.8	Учебная практика: технологическая практика
3.1.9	Физика
3.1.10	Математика
3.1.11	Основы научных исследований
3.1.12	Учебная практика: ознакомительная практика
3.1.13	Информационные технологии
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Гидрология, метеорология и климатология
3.2.2	Методология и организация проектной деятельности
3.2.3	Основы технологии сельскохозяйственного производства
3.2.4	Прикладная математика
3.2.5	Оценка объектов недвижимости
3.2.6	Преддипломная практика
3.2.7	Гидрология, метеорология и климатология
3.2.8	Методология и организация проектной деятельности
3.2.9	Основы технологии сельскохозяйственного производства
3.2.10	Прикладная математика
3.2.11	Оценка объектов недвижимости
3.2.12	Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	19 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.) **3 ЗЕТ**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	в том числе часы по практической подготовке (при наличии в учебном плане)
	Раздел 1. Основы теории вероятностей					
1.1	1.1 События и вероятность /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Общие правила комбинаторики. Действия над событиями. Формула полной вероятности и формула Байеса. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.3	1.2. Схема испытаний Бернулли /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	

1.4	Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа /Пр/	4	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.5	1.3. Случайные величины и законы их распределения. /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.6	Дискретные случайные величины и числовые характеристики. Непрерывные случайные величины и числовые характеристики /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	1.4. Законы распределения случайных величин. /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.8	Биномиальное, геометрическое распределения. Равномерное, показательное распределения. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.9	1.5. Многомерные случайные величины. /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.10	Функции распределения двумерной дискретной случайной величины. Коэффициент корреляции. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.11	1.6. Закон больших чисел. /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	

1.12	Неравенство Чебышева и Маркова. Теорема Бернулли. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
1.13	Приложение теории вероятностей /Ср/	4	30	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
Раздел 2.основы математической статистики						
2.1	2.1. Вариационные ряды и их характеристики. 2.2. Оценка параметров генеральной совокупности. /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Числовые характеристики вариационных рядов. Точечные оценки параметров. Интервальные оценки параметров. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.3	2.3. Проверка Статистических гипотез. Гипотезы о значениях числовых характеристик. Критерии согласия. /Лек/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Гипотезы о значениях числовых характеристик. Проверка гипотезы о равенстве средних значений, о равенстве долей признака, о равенстве дисперсий. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.5	2.4.Однофакторный дисперсионный анализ. /Лек/	4	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	

2.6	Проверка гипотезы о равенстве групповых средних. Сводка формул. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.7	2.5. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. /Лек/	4	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.8	Коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. /Пр/	4	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	
2.9	Приложение математической статистики /Ср/	4	42	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4	

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации прилагается к рабочей программе дисциплины в приложении №1.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Н.А., Кропачева Н.Ю., Михайлова Е.Г. Элементы математики и статистики: Учебное пособие. – Изд-ва Лань, 2021. Текст : электронный // Образовательная платформа Лань [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/169004>
2. Кузнецова О.В. Математика и математическая статистика: практикум. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. Текст : электронный // Образовательная платформа Лань [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/115147>

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева Е.А., Грибанов Е.Н. Математика: Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2017. Текст : электронный // Образовательная платформа Лань [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/115147>

Э 1 ЭБС, Электронная - библиотечная система издательства «Лань»:

Э 2 Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»

Э 3 Научная электронная библиотека Elibrary.ru;

Э 4 Информационно-образовательная платформа Moodle

7.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

7.3.1 Adobe Reader

7.3.2 Windows 7

7.3.3 MicrosoftOffice 2016

7.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

(перечень учебных помещений, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения)

№ 1.419А Лекционная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации.
Оборудование:
Ноутбук Asus K40C;
Проектор Optoma S322t DLP;
Настенный проекционный экран LumienEcoPicture (LEP-100103);
РТК комплект PrinCe i50 База + Prince i90 Ровер с контроллером HCE 600;
Учебная мебель:
Доска 3-х элем. для написания мелом или фломастером;
Рабочее место преподавателя;
Рабочие места обучающихся;
Программное обеспечение:
Calculate Linux, ;
LIBREOFFICE (открытое лицензионное соглашение GNU General Public License);
№ 1.419 Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовых работ, текущего контроля промежуточной аттестации.
Оборудование:
Компьютер (С/Б CS GRATAGE223-2COM-22070,00, Монитор AOC 18.5 ValueLinee970Swн черный-6620,00, клавиатура+мышь-680,00).
Учебная мебель:
Стол (преподавательский);
Стол (рабочее место ученика);
Стулья;
Программное обеспечение:
Calculate Linux, GNU General Public License;
Libreoffice (открытое лицензионное соглашение GNU General Public License);
Геоинформационная система QGIS
ГИС "Панорама" версия 13

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебная программа. (Приложение 11 настоящей РПД).
«Методические рекомендации по бально-рейтинговой оценке» предназначены для оценивания учебной деятельности студентов в процессе обучения в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
«Методические рекомендации по выполнению практических работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения практических работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами. (Moodle и приложение настоящей РПД).
«Методические рекомендации по выполнению контрольных работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения контрольных работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами. (Moodle и приложение настоящей РПД).
«Методические рекомендации по выполнению СРС» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. (Moodle и приложение настоящей РПД).
"Методические рекомендации «Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»" (Приложение настоящей РПД).

10. ПРИЛОЖЕНИЕ

- 10.1.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).
- 10.2.Методические рекомендации (указания) по выполнению лабораторных (практических) работ.
- 10.3.Методические рекомендации (указания) по выполнению контрольных работ.
- 10.4.Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.
- 10.5.Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта)
- 10.6.Материалы по реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (по необходимости).
- 10.7.Учебник, учебное пособие, курс лекций, конспект лекций (по усмотрению преподавателя).
- 10.8.Учебная программа дисциплины (по усмотрению преподавателя).
- 10.9.Другие методические материалы (по усмотрению кафедры).

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**
(ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ)
Факультет Инженерный
Кафедра Информационных и цифровых технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Дисциплина (модуль): Б1.О.16 Математико-статистические методы в землеустройстве и
кадастре

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность (профиль): Управление земельными ресурсами и недвижимостью

Квалификация выпускника: бакалавр

Общая трудоемкость / ЗЕТ: 108 / 3

Якутск 2023 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности «Землеустройство и кадастры», утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» августа 2020 г. №59429.

Разработчик(и): ст. преподаватель, Дмитриева Т.Г.
(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

Зав. кафедрой разработчика программы _____ / Дарбилова А.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 8 от « 10 » мая 2023 г.

Зав.профилирующей кафедрой _____ / Старостина А.А.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 29 от « 05 » 06 2023 г.

Председатель МК факультета _____ / Петрова Н.И.
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 10 от « 09 » 06 2023 г.

Декан факультета _____ / Слепцова М.В.
подпись фамилия, имя, отчество

« 02 » 06 2023 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ДОСТИЖЕНИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1 Знать методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания ОПК-1.2 Уметь применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания ОПК-1.3 Владеть методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)	Процедура оценивания компетенций (формы контроля)
2	3		
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать: методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	Текущий контроль: <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)</i> Промежуточная аттестация: <i>Зачет</i> <i>Экзамен</i>
	ОПК-1.2	Уметь: применять методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	
	ОПК-1.3	Владеть: умениями и навыками математического моделирования, использования инструментальных средств и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	
УК-1	УК-1.1	Знать: методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач Уметь: находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач Владеть: навыками находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач	Текущий контроль: <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)</i> Промежуточная аттестация:
	УК-1.2	Знать: методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи Уметь: находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи Владеть: навыками находить методы нахождения информации	

		и критического анализа конкретно поставленной задачи	<i>Зачет Экзамен</i>
УК-1.3		Знать: возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков Уметь: находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков Владеть: навыками находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков	
УК-1.4		Знать: основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов Уметь: Деятельность студента на этом уровне приобретает поисковый творческий характер, проявляющийся в умении ставить и находить на него ответ, видеть проблему и отыскивать наиболее рациональный путь ее решения. Студент умеет ставить цели, в соответствии с объективными требованиями; ставить цели по собственной инициативе и цели на отдаленные временные перспективы Владеть: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях	
УК-1.5		Знать: основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области; способы формулирования и определения связей абстрактных объектов. Уметь: использовать теоретические знания в предметной области; логические связи при формулировании прикладных задач; конструировать качественные и количественные суждения, основанные на точных критериях, теоретических предпосылках, обобщениях; выявлять ошибки в суждениях. Владеть: математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры; осмысленным пониманием изученного материала; синтезом гипотез, заключений, методами и процедурами	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	Студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении основных понятий, искажает их смысл, не может самостоятельно излагать материал. Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.	0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено
Пороговый	Студент освоил основные положения темы учебного занятия, однако при изложении учебного материала допускает неточности, излагает его неполно и непоследовательно, для изложения нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя, испытывает сложности с обоснованием высказанных	61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено

	суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.	
Базовый	Студент освоил учебный материал в полном объеме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.	76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено
Высокий	Студент показывает глубокие и полные знания учебного материала, при изложении не допускает неточностей и искажения фактов, излагает материал в логической последовательности, хорошо ориентируется в излагаемом материале, может дать обоснование высказываемым суждениям. Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.	86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень оцениваемых компетенций - УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5),
ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТЫ

Для оценки компетенции УК-1; ОПК-1

Тестовые вопросы по разделам теории вероятностей и математической статистики

Цель теста. Помочь в подготовке и проверить степень усвоения материала студентами по данной дисциплине. Студент допускается к сдаче экзамена лишь в случае положительного результата тестирования. Результат сдачи теста автоматически заносится в базу данных. Распечатка результатов тестирования группы, полученная накануне экзамена, выдается экзаменатору.

Кроме того, компьютерная система может быть использована студентами для самопроверки знаний, текущего и промежуточного контроля знаний по практической части соответствующих разделов и дифференциации студентов по уровню их подготовки. Тест также может быть использован студентами при самостоятельном изучении материала.

С целью ознакомления студентов с тематикой разработанных тестов ниже приводится часть тестовых заданий из каждого раздела изучаемой дисциплины. Эти задания взяты из компьютерной базы данных, используемой преподавателями кафедры высшей математики БГЭУ для формирования конкретных тестов, и могут быть использованы студентами для самостоятельной подготовки. Отметим, что компьютерной системой предоставляются три типа формы ответов на разрабатываемые тестовые задания:

1. выбор правильного ответа (или нескольких правильных ответов, если это оговорено в задании) из набора предложенных вариантов ответа;
2. ввод с клавиатуры правильного ответа (как правило в виде целого числа, если не оговорено противное в задании);
3. установление правильного соответствия между элементами множества

ТЕСТЫ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Задание 1. (укажите один вариант ответа)

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхней грани, будет меньше трех, равна...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{3}$
- 2) $\frac{1}{2}$
- 3) $\frac{1}{6}$
- 4) 1

Задание 2. (укажите один вариант ответа)

Из урны, в которой лежат 6 белых и 4 черных шара, наудачу по одному извлекают два шара без возвращения. Тогда вероятность того, что первым будет извлечен белый шар, а вторым – черный равна...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{3}{15}$
- 2) $\frac{6}{25}$
- 3) $\frac{5}{24}$
- 4) $\frac{4}{15}$

Задание 3. (укажите один вариант ответа)

В первой урне 5 белых и 3 черных шара. Во второй урне 2 белых и 8 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{23}{80}$
- 2) $\frac{33}{80}$
- 3) $\frac{33}{40}$
- 4) $\frac{7}{18}$

Задание 4. (укажите один вариант ответа)

Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

X	3	4	5	6
P	0,2	0,4	0,3	0,1

Тогда вероятность $P(4 \leq X \leq 6)$ равна...

Варианты ответов:

- 1) 0,8
- 2) 0,3
- 3) 0,9
- 4) 0,2

Задание 5. (укажите один вариант ответа)

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(1 < X < 3)$ равна...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{1}{2}$
- 2) $\frac{3}{4}$
- 3) $\frac{1}{4}$

4) $\frac{1}{8}$

Задание 6. (укажите один вариант ответа)

Если все возможные значения дискретной случайной величины X увеличились в четыре раза, то ее дисперсия...

Варианты ответов:

- 1) увеличится в 16 раз
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза
- 4) не изменится

Задание 7. (укажите один вариант ответа)

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{8} & \text{при } 0 < x \leq 4 \\ 0 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

Тогда её математическое ожидание равно...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{8}{3}$
- 2) 2
- 3) 8
- 4) $\frac{9}{8}$

Задание 8. (укажите один вариант ответа)

Дискретные случайные величины X и Y заданы законами распределения вероятностей:

X	1	2
P	0,4	0,6

Y	2	5
P	0,2	0,8

Тогда закон распределения вероятностей функции $Z = X + Y$ имеет вид...

Варианты ответов:

1)

Z	3	4	6	7
p	0,08	0,12	0,32	0,48

2)

Z	3	4	6	7
p	0,4	0,6	0,2	0,8

3)

Z	3	4	6	7
p	0,18	0,12	0,32	0,48

4)

Z	3	4	6	7
p	0,08	0,32	0,12	0,48

Задание 9. (укажите один вариант ответа)

Вероятность появления некоторого события в каждом из 200 независимых испытаний постоянна и равна 0,7. Тогда вероятность того, что событие появится не менее 120 раз, но не более 170 раз, следует вычислить по...

Варианты ответов:

- 1) Интегральной формуле Лапласа
- 2) Формуле полной вероятности
- 3) Формуле Пуассона
- 4) Локальной формуле Лапласа

Задание 10. (укажите один вариант ответа)

Матрица вероятностей перехода однородной цепи Маркова имеет вид $P = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,7 \\ 0,5 & 0,5 \end{pmatrix}$, а вектор вероятностей состояний цепи Маркова на втором шаге равен $\bar{p}(2) = (0,4; 0,6)$. Тогда вектор вероятностей состояний цепи Маркова на третьем шаге равен...

Варианты ответов:

- 1) $\bar{p}(3) = (0,42; 0,58)$.
- 2) $\bar{p}(3) = (0,58; 0,42)$.
- 3) $\bar{p}(3) = (0,54; 0,50)$.
- 4) $\bar{p}(3) = (0,50; 0,52)$.

Задание 11. (укажите один вариант ответа)

Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	2	4	6	8
w_i	0,05	0,15	0,25	w_4

Тогда значение относительной частоты w_4 равно...

Варианты ответов:

- 1) 0,35
- 2) 0,45
- 3) 0,55
- 4) 0,65

Задание 12. (укажите один вариант ответа)

Размах варьирования вариационного ряда 3;4;7;8;10;11;13;14 равен

Варианты ответов:

- 1) 12
- 2) 17
- 3) 8
- 4) 11

Задание 13. (укажите один вариант ответа)

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 10мм; 12мм; 14 мм. Тогда выборочная дисперсия равна...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{8}{3}$
- 2) 12

- 3) 0
- 4) $\frac{4}{3}$

Задание 14. (укажите один вариант ответа)

Интегральная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака X имеет вид $(a; 24,5)$. Если выборочная средняя равна $\bar{x}_B = 22,3$, то значение a равно...

Варианты ответов:

- 1) 20,2
- 2) 2,2
- 3) 20,1
- 4) 21,2

Задание 15. (укажите один вариант ответа)

Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид $y = 4,2 - 2,2x$. Тогда выборочный коэффициент регрессии равен...

Варианты ответов:

- 1) -2,2
- 2) 4,2
- 3) 2,2
- 4) -2,0

Задание 16. (укажите один вариант ответа)

При заданном уровне значимости α проверяется нулевая гипотеза $H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей X и Y . Тогда конкурирующей может являться гипотеза...

Варианты ответов:

- 1) $H_1: D(X) > D(Y)$
- 2) $H_1: D(X) \geq D(Y)$
- 3) $H_1: D(X) \leq D(Y)$
- 4) $H_1: D(X) + D(Y) = 0$

Задание 17. (укажите один вариант ответа)

В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку наудачу отобраны 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников, равна...

Варианты ответов:

- 1) $\frac{12}{143}$
- 2) $\frac{6}{143}$
- 3) $\frac{3}{5}$
- 4) $\frac{5}{9}$

Задание 18. (укажите один вариант ответа)

Для дискретной случайной величины X :

X	2	3	4	5
P	p_1	p_2	p_3	p_4

функция распределения вероятностей имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2 \\ 0,2 & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 0,55 & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ p & \text{при } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{при } x > 5 \end{cases}$$

Тогда значение параметра p может быть равно...

Варианты ответов:

- 1) 0,655
- 2) 1
- 3) 0,25
- 4) 0,45

Задание 19. (укажите один вариант ответа)

Проводится n независимых, в каждом из которых вероятность появления события A постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание $M(X)$ и дисперсия $D(X)$ дискретной случайной величины X – числа появлений события A в $n = 100$ проведённых испытаниях равны...

Варианты ответов:

- 1) $M(X) = 6$ $D(X) = 24$
- 2) $M(X) = 24$ $D(X) = 60$
- 3) $M(X) = 60$ $D(X) = 24$
- 4) $M(X) = 24$ $D(X) = 6$

Задание 20. (укажите один вариант ответа)

Вероятность появления события A в каждом из 200 проведенных испытаний равна 0,4. Тогда вероятность того, что число X появлений события A будет заключено в пределах от 70 до 90, можно оценить с использованием неравенства Чебышева как...

Варианты ответов:

- 1) $P \geq 0,52$
- 2) $P < 0,52$
- 3) $P \leq 0,52$
- 4) $P = 0,52$

Задание 21. (укажите один вариант ответа)

Проведено четыре измерения некоторой случайной величины (в мм): 8; 9; x_3 ; 12. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 10, то выборочная дисперсия будет равна...

Варианты ответов:

- 1) 1,5
- 2) 2,0
- 3) 0

4) 2,5

Задание 22. (укажите один вариант ответа)

При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $\bar{r}_B = 0,54$ и выборочные средние квадратические отклонения $\bar{\sigma}_X = 1,6$ $\bar{\sigma}_Y = 3,2$. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен...

Варианты ответов:

- 1) -1,08
- 2) 1,08
- 3) 0,27
- 4) -0,27

Ключи тестовых заданий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1)	4)	2)	3)	3)	1)	1)	1)	1)	1)	3)
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4)	2)	3)	1)	1)	2)	1)	3)	1)	2)	4)

Критерии оценивания:

$$K = \frac{A}{P};$$

где K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте.

$$5 = 0,91-1$$

$$4 = 0,76-0,9$$

$$3 = 0,61-0,75$$

$$2 = 0,6$$

ЗАДАЧИ

Для оценки компетенции УК-1, ОПК-1:

Типовые задачи по разделу «Теория вероятностей»

Задачи на правила комбинаторики.

Задача 1. В чемпионате мира по футболу участвуют 15 команд. Разыгрываются золотые, серебряные и бронзовые медали. Сколькими способами они могут быть распределены?

Задача 2. Сколько можно образовать целых чисел, из которых каждое выражалось бы тремя различными значащими цифрами?

Задача 3. Группа студентов состоит из 25 человек. Надо выбрать старосту, профорга и физорга. Сколькими способами может быть сделан этот выбор, если каждый студент может занимать лишь один пост.

Задача 4. Сколькими способами можно разместить шесть человек за круглым столом, рассчитанным на шесть посадочных мест.

Задача 5. Пять девушек и трое юношей играют в городки. Сколькими способами они могут разбиться на две команды по 4 человека, если в каждой команде должен быть хоть один юноша?

Задачи на определение классической вероятности.

Задача 1. На карточках написаны буквы А, Е, К, Р. Карточки перемешиваются и раскладываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово РЕКА?

Задача 2. На пяти одинаковых шарах написаны числа 1, 2, 3, 4, 5 – по одному на каждом. Шары положены в урну и тщательно перемешаны. Какова вероятность того, что, вынимая один за другим три шара (не возвращая их обратно в урну), получим все три шара нечетного номера?

Задача 3. В урне 6 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти шаров, наудачу вынутых из урны, будет 3 белых и 2 черных?

Задача 4. Из 10 пар стандартных носок три пары оказались второго сорта. Какова вероятность обнаружить при случайном отборе четырех пар, носки: а) только первого сорта; б) только второго сорта; в) три пары второго сорта и одну первого сорта?

Задача 5. Игральная кость бросается два раза. Какова вероятность того, что оба раза появится одинаковое количество очков?

Задачи на теоремы умножения вероятностей событий.

Задача 1. При испытании на крепость двух мотков пряжи, изготовленных на разных машинах, оказалось, что для первого мотка образец некоторой длины выдерживает определенную стандартную нагрузку с вероятностью 0,84, а для второго – с вероятностью 0,78. Найти вероятность того, что два образца пряжи, взятых из двух разных мотков, оба в состоянии выдержать стандартную нагрузку.

Задача 2. На десяти карточках написаны цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Найти вероятность того, что три наудачу взятые и поставленные в ряд карточки составят число 245.

Задача 3. Один стрелок поражает цель с вероятностью 0,8, другой – с вероятностью 0,75. Стрелки производят выстрел. Какова вероятность, что: а) оба стрелка попадут в цель; б) оба промахнутся; в) первый попадет, а второй промахнется?

Задача 4. Вероятность того, что в магазине очередной будет продана женская пара обуви 37-го размера, равна 0,16; 38-го размера – 0,11; 39-го или большего размера – 0,05. Найти вероятность того, что очередной будет продана пара женской обуви не менее 37-го размера.

Задачи по теме: формула полной вероятности и формула Байеса.

Задача 1. Станок может работать в двух режимах: нормальном и ускоренном. Нормальный режим наблюдается в 80% всех случаев работы прибора, ускоренный – в 20%. Вероятность выхода прибора из строя за время t в нормальном режиме равна 0,01, в ускоренном – 0,6. Найти вероятность выхода прибора из строя за время t .

Задача 2. В группе 40 стрелков, из них 10 человек стреляют отлично, 20 – хорошо, 6 – посредственно и 4 – плохо. Вероятность попадания в цель для отличного стрелка равна 0,9, для хорошего – 0,8, для посредственного – 0,6 и для плохого – 0,4. На линию огня вызывают наугад одного из стрелков. Он производит один выстрел. Найти вероятность того, что стрелок попадет в цель.

Задача 3. Из урны, содержащей один белый и три черных шара, переложено один шар в урну с тремя белыми и одним черным шаром, после чего из второй урны был вынут один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар оказался белым?

Задача 4. Имеется три урны: в первой из них 6 белых и 4 черных шара, во второй – 10 белых и 8 черных шаров, в третьей – 12 белых шаров (черных нет). Выбирают наугад одну из урн и вынимают из нее шар. Шар оказался белым. Найти вероятность того, что шар вынут из: а) первой; б) второй, в) третьей урны.

Задача 5. Для участия в спортивных студенческих соревнованиях выделено из первой группы четыре студента, из второй – шесть, из третьей – пять. Вероятности того, что отобранный студент из первой, второй, третьей группы попадет в сборную института, равны соответственно 0,5; 0,4 и 0,3. Наудачу выбранный участник соревнований попал в сборную. К какой из этих трех групп он вероятнее всего принадлежит?

Задачи по теме: Схема Бернулли.

Задача 1. Товаровед рассматривает 24 образца товаров. Вероятность того, что каждый из образцов будет признан годным к продаже, равна 0,6. Найти наивероятнейшее число образцов, которые товаровед признает годными к продаже.

Задача 2. Батарея произвела шесть выстрелов по объекту. Вероятность попадания в объект при одном выстреле 0,3. Найти: а) наивероятнейшее число попаданий; б) вероятность наивероятнейшего числа попаданий; в) вероятность того, что объект будет разрушен, если для этого достаточно хотя бы двух попаданий.

Задача 3. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель: а) двух пуль, б) двух и более пуль, если число выстрелов равно 5000.

Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена: а) ровно 75 раз; б) не менее 75 раз и не более 90 раз; в) не менее 75 раз; г) не более 74 раз.

Задачи по теме: Случайные события.

Задача 1. Студенту надо сдать три экзамена. Вероятность того, что студент не сдаст экзамен равна 0,1. Составить закон распределения числа не сданных студентом экзаменов.

Задача 2. Составить закон распределения Y – числа очков, выпадающего при бросании игрального кубика.

Задача 3. Составить распределение Z – возможного выигрыша при покупке одного билета лотереи, в которой на 1000 билетов приготовлены: один выигрыш в 100 рублей, четыре – по 50 рублей, пять – по 40 рублей и 10 – по 10 рублей.

Задача 4. Функция распределения случайной величины X задана формулой:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2, \\ Ax^2 + B, & \text{если } 2 \leq x \leq 4, \\ 1, & \text{если } x > 4. \end{cases}$$

Найти: а) коэффициенты А и В; б) построить график распределения $y = F(x)$; в) найти вероятности попадания случайной величины X соответственно в промежутки (1,3), (0,1), (3,5), (5,10).

Задача 5. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$, причем

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ A(3x - x^2), & 0 \leq x \leq 3, \\ 0, & x > 3. \end{cases}$$

Найти: а) коэффициент А; б) интегральную функцию распределения $y = F(x)$; в) вероятность попадания X в промежуток (1, 2). Построить графики распределения плотности $y = f(x)$ и интегральной функции распределения $y = F(x)$.

Типовые задачи по разделу «Математическая статистика»

Задача 1. Дан следующий вариационный ряд

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
1 1 2 2 4 4 4 5 5 5

или

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	1	1	2	2	4	4	4	5	5	5

Требуется

- 1) Построить полигон распределения
- 2) Вычислить выборочную среднюю, дисперсию, моду, медиану.
- 3) Построить выборочную функцию распределения
- 4) Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

Задача 2. Из изучаемой налоговыми органами обширной группы населения было случайным образом отобрано 10 человек и собраны сведения об их доходах за истекший год в тысячах рублей: x_1, x_2, \dots, x_{10} , найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию. Считая распределения доходов в группе нормальным и используя в качестве его параметров выборочное среднее и исправленную выборочную дисперсию, определить какой процент группы имеет годовой доход, превышающий a тысяч рублей.

$$x_1 - 45; 65; 85; 45; 55; 65; 95; 75; 65; 55; \text{, } a = 75.$$

Задача 3. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n . Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое

отклонение, исправленную выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

x_i	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
n_i	2	18	40	25	6	5	4

Задача 4. Дана выборка.

Требуется:

- Построить статистический ряд распределения частот и полигон частот;
- Вариационный ряд;
- Найти оценки математического ожидания и дисперсии;
- Найти выборочные моду, медиану, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии.

10,20,20,5,15,20,5,10,20,5.

Задача 5. Найти методом произведений: 1) выборочную дисперсию, 2) выборочное среднее квадратическое отклонение по данному статистическому распределению выборки (в первой строке указаны выборочные варианты x_i , а во второй строке – соответствующие частоты n_i).

$$\begin{array}{ccccccccc} x_1 = 87, & x_2 = 97, & x_3 = 107, & x_4 = 117, & x_5 = 127 & & & & \\ n_1 = 11. & n_2 = 13, & n_3 = 27, & n_4 = 22, & & & & & n_5 = 19 \end{array}$$

Критерии оценивания

- Правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются **в пять баллов**.

- Правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются **в четыре балла**.

- Частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия - оцениваются **в три балла**.

- Неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения казуса - оцениваются **в два балла**.

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

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень зачетных вопросов (заданий)

Для оценки компетенции *УК-1, ОПК-1:*

Основы теории вероятностей

1. Элементы комбинаторики

2. События и их классификация. Действия над событиями.

3. Вероятность события и ее свойства. Условная вероятность
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса.
6. Формула Бернулли.
7. Теорема Пуассона.
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
9. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
10. Дискретные случайные величины и операции над ними.
11. Математическое ожидание и дисперсия Д.С.В.
12. Функция распределение Д.С.В.
13. Непрерывные случайные величины.
14. Математическое ожидание и дисперсия Н.С.В.
15. Биномиальное распределение случайных величин.
16. Геометрическое распределение случайных величин.
17. Закон Пуассона для случайных величин.
18. Равномерное распределение случайных величин.
19. Нормальное распределение случайных величин.
20. Дискретные двумерные случайные величины.
21. Функция распределения двумерной случайной величины.
22. Непрерывные двумерные случайные величины.
23. Независимые случайные величины. Коэффициент корреляции.
24. Функции от случайных величин.
25. Неравенство Чебышева и Маркова.
26. Генеральная и выборочная совокупности.
27. Вариационный ряд и его графическое изображение.
28. Числовые характеристики вариационных рядов.
29. Точечные оценки параметров.
30. Метод максимального правдоподобия.
31. Основные статистические распределения.
32. Интервальные оценки параметров.
33. Гипотезы о значениях числовых характеристик.
34. Проверка гипотезы о равенстве средних значений .
35. Проверка гипотезы о равенстве долей признака.
36. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.
37. Критерий Бартлетта.
38. Коэффициент детерминации.
39. Сводка формул.
40. Коэффициент корреляции.
41. Метод наименьших квадратов.
42. Линейная регрессия.

Критерии оценивания:

«Зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачтено» - выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ

5.1. ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ – ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ И ФОРМИРОВАНИИ ОЦЕНКИ

Справочная таблица процедур оценивания

№ п/п	Процедуры оценивания	Краткая характеристика	Оценочные материалы ¹	Критерии оценивания (примеры описания ¹)	Формирование компетенции		
					Знания	Навыки	Умения
1.	Контрольная работа (К)	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам	<p>Контрольная работа оценивается удовлетворительной оценкой (61-100 б.) и неудовлетворительной ($\leq 60\%$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • отлично – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы; • хорошо – выполнено правильно не менее 70% заданий, работа выполнена по стандартной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; • удовлетворительно – выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы; • неудовлетворительно - студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно. 	+	+	
2.	Репродуктивные задачи и задания (РПЗ)	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать	Комплект репродуктивных задач и заданий	<p>«Отлично» - правильное решение задачи, подробная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, ответы на дополнительные вопросы по теме занятия.</p> <p>«Хорошо» - правильное решение задачи, достаточная аргументация своего решение, хорошее знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные</p>	+		

		знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;		вопросы по теме занятия. «Удовлетворительно» -частично правильное решение задачи, недостаточная аргументация своего решение, определённое знание теоретических аспектов решения казуса, частичные ответы на дополнительные вопросы по теме занятия. «Неудовлетворительно» - неправильное решение задачи, отсутствие необходимых знание теоретических аспектов решения казуса.			
3.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий	$K = \frac{A}{P}$ K – коэффициент усвоения, A – число правильных ответов, P – общее число вопросов в тесте. 5 = 0,85-1 4 = 0,7-0,84 3 = 0,6-0,69 2 = > 0,59	+		
4.	зачет (З)	зачеты по всей дисциплине или ее части преследуют цель оценить работу студента за курс (семестр), полученные теоретические знания, прочность их, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.	Вопросы для подготовки. Комплект экзаменационных билетов.	5 (Отлично) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. 4 (Хорошо) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «Хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. 3 (Удовлетворительно) «Зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «Удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	+	+	+

			2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено» выставляется студенту, продемонстрировавшему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «Неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.			
--	--	--	---	--	--	--

5.2. Критерии сформированности компетенций по разделам содержания дисциплины

Код занятия	Наименование разделов и тем/вид занятия/	Компетенции	Процедура оценивания	Всего баллов	Не освоены	Пороговый	Базовый	Высокий
1.	Раздел 1. Основы теории вероятностей.							
1.1.	Тема 1.1 События и вероятность	<i>УК-1,</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
1.2.	Тема 1.2 Схема испытаний Бернулли	<i>ОПК-1</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
1.3.	Тема 1.3. Случайные величины и законы их распределения.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З,Т</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
1.4.	Тема 1.4. Законы распределения случайных величин.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
1.5.	Тема 1.5. Многомерные случайные величины.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
1.6.	Тема 1.6. Закон больших чисел.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
2.	Раздел 2. Основы математической статистики							
2.1.-2.2.	Тема 2.1 Вариационные ряды и их характеристики. Тема 2.2. Оценка параметров генеральной совокупности.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З,Т</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
2.3.	Тема 2.3 Проверка Статистических гипотез. Гипотезы о значениях числовых характеристик. Критерии согласия.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>Т</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
2.4.	Тема 2.4 Однофакторный дисперсионный анализ.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
2.5.	Тема 2.5 Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	<i>УК-1, ОПК-1</i>	<i>У,З</i>	<i>10</i>	<i>0-4</i>	<i>5-6</i>	<i>7-8</i>	<i>9-10</i>
		<i>УК-1, ОПК-1</i>	3	100	0-60	61-74	75-84	85-100

У- устный ответ, З- задача, К- контрольная работа, Т- тестовое задание.

