

**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 №10-11/18

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УМР

 М.Н. Халдеева

25.05. 2021 г.

## Математическо-статистические методы в землеустройстве и кадастре

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Закреплена за кафедрой Информационных и цифровых технологий

Учебный план b210302\_21\_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

в том числе:

аудиторные занятия 52

самостоятельная работа 56

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 8

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	14 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	26	26	26	26
Лабораторные	26	26	26	26
В том числе инт.	12		12	
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
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 «12» августа 2020 г. № 978.

Составлена на основании учебного плана: 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного ученым советом вуза от «27» мая 2021 г. протокол №58.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры Информационных и цифровых технологий

Зав. кафедрой Дарбасова Л.А.

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

Протокол от « 20 » МАЯ, 2021 г. №1

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

Протокол заседания кафедры № 22 от « 20 » МАЯ 2021 г.

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

Протокол заседания МК факультета №8 от «22» МАЯ 2021 г.

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

« 24 » МАЯ 2021 г.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

«29» 09 2022 г. №1

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 22 / 23 уч.г.

на заседании кафедры Зеленая протокол от «03» 10 2022 г. №05.

Зав. кафедрой  / Смирнова  
подпись фамилия, имя, отчество

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

«23» 05 2023 г. №9

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 23 / 24 уч.г.

на заседании кафедры Зеленая протокол от «05» 06 2023 г. №29

Зав. кафедрой  / Смирнова Н.И.  
подпись фамилия, имя, отчество

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК факультета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись фамилия, имя, отчество

«  »    20   г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в    /    уч.г.

на заседании кафедры \_\_\_\_\_ протокол от «  »    20   г. №  .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись фамилия, имя, отчество

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК факультета \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись фамилия, имя, отчество

«  »    20   г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в    /    уч.г.

на заседании кафедры \_\_\_\_\_ протокол от «  »    20   г. №  .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

## 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 культуры

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. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

#### Знать:

Уровень 1	методы количественного анализа
Уровень 2	методы анализа задач и выделения составляющих
Уровень 3	методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач

#### Уметь:

Уровень 1	находить методы количественного анализа
Уровень 2	находить методы анализа задач и выделения составляющих
Уровень 3	находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач

#### Владеть:

Уровень 1	навыками находить методы анализа
Уровень 2	навыками находить методы анализа задач и выделения составляющих
Уровень 3	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 задачи.

#### Знать:

Уровень 1	методы нахождения информации
Уровень 2	методы нахождения информации и критического анализа
Уровень 3	методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи

#### Уметь:

Уровень 1	находить методы нахождения информации
Уровень 2	находить методы нахождения информации и критического анализа
Уровень 3	находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи

#### Владеть:

Уровень 1	навыками находить методы нахождения информации
Уровень 2	навыками находить методы нахождения информации и критического анализа
Уровень 3	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:

Уровень 1	возможные варианты решения задач
Уровень 2	возможные варианты решения задач и оценка их достоинства
Уровень 3	возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков

#### Уметь:

Уровень 1	находить возможные варианты решения задач
-----------	---

Уровень 2	находить возможные варианты решения задач и оценка их достоинства
Уровень 3	находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками находить возможные варианты решения задач
Уровень 2	навыками находить возможные варианты решения задач и оценка их достоинства
Уровень 3	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.**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	работать с литературой, знать основные понятия, формулы, теоремы основных разделов курса.
Уровень 2	основные теоремы, формулы и математические соотношения знания, знать основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области.
Уровень 3	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.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	работать с литературой; способностью с помощью преподавателя добывать самостоятельно знания; использовать усвоенные знания и способы деятельности в аналогичные условия.
Уровень 2	осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний.
Уровень 3	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.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; умением читать и анализировать учебную и научную математическую литературу.
Уровень 2	осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальной науки, используя достигнутый уровень знаний; использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей
Уровень 3	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.**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные понятия разделов: линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
Уровень 2	основные теоремы, формулы и математические соотношения, основные термины, правила, принципы и критерии в предметной области дисциплины и их приложения в профессиональной области.
Уровень 3	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.
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины.
Уровень 2	использовать в профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей.
Уровень 3	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.
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;
Уровень 2	математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры.
Уровень 3	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.

<b>ОПК-1.1: Знать методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные математические понятия для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
Уровень 2	основные приемы математической формализации стандартных задач в области профессиональной деятельности и основные методы их решения;
Уровень 3	методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

<b>ОПК-1.2: Уметь применять методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	использовать математические понятия для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;
Уровень 2	определять основные приемы математической формализации стандартных задач в области профессиональной деятельности и основные методы их решения;
Уровень 3	применять методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

<b>ОПК-1.3: Владеть методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	основными математическими методами для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности; мые для количественного анализа;
Уровень 2	практическими навыками математической формализации стандартных задач в области профессиональной деятельности и основными методами их решения;
Уровень 3	умениями и навыками математического моделирования, использования инструментальных средств и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>2.1 Знать:</b>	
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.
<b>2.2 Уметь:</b>	
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.
<b>2.3 Владеть:</b>	
2.3.1	методами математического анализа, математического моделирования при проведении научно-прикладных исследований в профессиональной области.

<b>3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>3.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
3.1.1	Информатика
3.1.2	Математика
3.1.3	Основы технологии сельскохозяйственного производства
3.1.4	Прикладная математика
3.1.5	Производственная практика: технологическая практика
3.1.6	Учебная практика: технологическая практика
3.1.7	Гидрология, метеорология и климатология
3.1.8	Математика
3.1.9	Учебная практика: ознакомительная практика
3.1.10	Физика

3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Преддипломная практика
3.2.3	Цифровые технологии в управлении земельными ресурсами и объектами недвижимости
3.2.4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**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 семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
Неделя	14 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	26	26	26	26
Лабораторные	26	26	26	26
В том числе инт.	12		12	
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
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	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Основы теории вероятностей.</b>							
1.1	1.1.События и вероятность. /Лек/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.2	Общие правила комбинаторики. Действия над событиями. Формула полной вероятности и формула Байеса. /Лаб/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.3	1.2.Схема испытаний Бернулли /Лек/	8	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 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.4	Формула Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. /Лаб/	8	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 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.5	1.3. Случайные величины и законы их распределения. /Лек/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.6	Дискретные случайные величины и числовые характеристики. Непрерывные случайные величины и числовые характеристики. /Лаб/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.7	1.4. Законы распределения случайных величин. /Лек/	8	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 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

1.8	Биномиальное, геометрическое распределения. Равномерное, показательное распределения. /Лаб/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.9	1.5.Многомерные случайные величины. /Лек/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.10	Функции распределения двумерной дискретной случайной величины. Коэффициент корреляции. /Лаб/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.11	1.6. Закон больших чисел. /Лек/	8	4	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.12	Неравенство Чебышева и Маркова. Теорема Бернулли. /Лаб/	8	4	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 Э3 Э6 Э8	0	
1.13	Приложение теории вероятностей /Ср/	8	28	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 Э3 Э6 Э8	0	
<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>							
2.1	2.1. Вариационные ряды и их характеристики. 2.2. Оценка параметров генеральной совокупности. /Лек/	8	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 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.2	Числовые характеристики вариационных рядов. Точечные оценки параметров. Интервальные оценки параметров. /Лаб/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
2.3	2.3. Проверка Статистических гипотез. Гипотезы о значениях числовых характеристик. Критерии согласия. /Лек/	8	4	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 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.4	Гипотезы о значениях числовых характеристик. Проверка гипотезы о равенстве средних значений, о равенстве долей признака, о равенстве дисперсий. /Лаб/	8	4	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 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.5	2.4.Однофакторный дисперсионный анализ. /Лек/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
2.6	Проверка гипотезы о равенстве групповых средних. Сводка формул. /Лаб/	8	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 Э3 Э6 Э8	0	
2.7	2.5. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. /Лек/	8	4	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 Э3 Э6 Э8	0	
2.8	Коэффициент корреляции.Метод наименьших квадратов. /Лаб/	8	4	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 Э3 Э6 Э8	0	
2.9	Приложение математической статистики /Ср/	8	28	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 Э3 Э6 Э8	0	



## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды: Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т), контрольной работы (К).

Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся, планируемыми результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
<b>7.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волкова Н.А., Кропачева Н.Ю., Михайлова Е.Г.	Элементы математики и статистики: Учебное пособие.	–Изд-ва Лань, 2021. <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/169004/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/169004/#1</a>
Л1.2	Кузнецова О.В.	Математика и математическая статистика: практикум.	Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020 <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/178023/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/178023/#1</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	ЭБС, Электронная - библиотечная система издательства «Лань»:		
Э2	Национальный цифровой ресурс Руконт:		
Э3	Электронный ресурс издательства «ЮРАЙТ»		
Э4	Электронный каталог Научной библиотеки ЯГСХА на АИБС «Ирбис64»;		
Э5	Электронный ресурс «Научно-издательский центр ИНФРА-М»;		
Э6	Научная электронная библиотека Elibrary.ru;		
Э7	Электронная библиотека и база для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук «Университетская информационная система РОССИЯ»: <a href="http://www.uisrussia.msu.ru">http://www.uisrussia.msu.ru</a> ;		
Э8	Информационно-образовательная платформа Moodle		
Э9	Локальная сеть ЯГСХА: АС «Тестпрограмма»		
<b>7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>			
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
7.3.1.1	Windows 7		
7.3.1.2	MicrosoftOffice 2016		
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
7.3.2.1	справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ		
7.3.2.2	федеральный портал Российское образование		
7.3.2.3	Википедия		
<b>8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
<p>При обучении по дисциплине используется система, поддерживающая дистанционное образование - «Moodle» (<a href="http://moodle.yasa.ru">moodle.yasa.ru</a>), ориентированная на организацию дистанционных курсов, а также на организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися посредством интерактивных обучающих элементов курса.</p> <p>Для обучающихся лиц предоставляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные пособия, методические указания в форме аудиофайла (указать учебники, учебные пособия, методические указания на аудиносителе).</li> <li>- учебные пособия, методические указания в печатной форме (раздел 11. настоящей рабочей программы);</li> <li>- учебные пособия, методические указания в форме электронного документа (раздел 11. настоящей рабочей программы);</li> <li>- печатные издания (раздел 11 настоящей рабочей программы);</li> </ul> <p>Для семинарских, практических и лекционных занятий предоставляются:</p> <p>Ауд. № 2.405 Компьютерный класс для занятий семинарского типа и самостоятельной работы студентов Оборудование: ПК DEPO Neon 230 WP/OF-D7/E8300/256-8400GS/KB/MO/Clr/350W/CARE3 ПО: Linux, GNU General Public License, Libreoffice (открытое лицензионное соглашение GNU General Public License); открытое ПО; Kaspersky Endpoint Security for Business</p> <p>Ауд. № 2.406 Компьютерный класс для занятий семинарского типа и самостоятельной работы студентов Оборудование: ПК DEPO Neon 230 WP/OF-D7/E8300/256-8400GS/KB/MO/Clr/350W/CARE3 ПО: Linux, GNU General Public License, Libreoffice (открытое лицензионное соглашение GNU General Public License); открытое ПО; Kaspersky Endpoint Security for Business</p> <p>Ауд. № 2.114 Мультимедийный зал научной библиотеки (для самостоятельной работы студентов с выходом в сеть Интернет) (</p> <p>Оборудование: Системный блок и монитор; ПО: Бесплатная операционная система CalculateLinux; Libreoffice Открытое лицензионное соглашение GNUGeneralPublicLicense</p>			
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			

«Методические рекомендации по выполнению практических работ» определяют общие требования, правила и организацию проведения лабораторных работ с целью оказания помощи обучающимся в правильном их выполнении в объеме определенного курса или его раздела в соответствии с действующими стандартами.

«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.

«Методические рекомендации по выполнению СРС» предназначены для выполнения самостоятельной работы в рамках реализуемых основных образовательных программ, соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

"Методические рекомендации «Условия реализации учебной дисциплины для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»".

## 10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории вуза обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В вузе продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски. Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокуляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик "wu-tv", возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

Во всех учебных корпусах общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно- методическим отделом.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

В университете имеется <http://sdo.agatu.ru/> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а так же, поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале университета <http://stud.agatu.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте университета курсы учебных дисциплин, лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В вузе осуществляется организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно-библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань»;
- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;
- Доступ к ресурсу «Научно-издательский центр ИНФРА-М» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа
- Доступ к Научной электронной библиотеке Elibrary.ru;
- Доступ к информационным ресурсам СВФУ;
- Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;
- Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки на АИБС «Ирбис64»;
- Доступ к справочно- правовым системам Консультант Плюс и Гарант;
- Доступ к тематической электронной библиотеке и базе для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук «Университетская информационная система РОССИЯ».

В электронной библиотеке вуза предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.

**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 текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Дисциплина (модуль): Б1.О.18 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 з.ед.

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 «12» августа 2020 г. № 978.

Разработчик(и): ст. преподаватель Дмитриева Т.Г. 

(степень, звание, фамилия, имя, отчество)

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

Протокол заседания кафедры № 1 от «20» МАЯ 2021 г.

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

Протокол заседания кафедры № 22 от «20» МАЯ 2021 г.

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

Протокол заседания МК факультета № 8 от «22» МАЯ 2021 г.

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

«24» МАЯ 2021 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	<b>Знать:</b> методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	<b>Текущий контроль:</b> <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)</i> <b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Зачет</i> <i>Экзамен</i>
	ОПК-1.2	<b>Уметь:</b> применять методы математического моделирования и инструментальные средства и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	
	ОПК-1.3	<b>Владеть:</b> умениями и навыками математического моделирования, использования инструментальных средств и ИТ для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности;	
УК-1	УК-1.1	<b>Знать:</b> методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач <b>Уметь:</b> находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач <b>Владеть:</b> навыками находить методы анализа задач и выделения ее базовых составляющих, осуществлять декомпозицию поставленных задач	<b>Текущий контроль:</b> <i>Тестирование, Решение задач, Контрольная работа (опрос, задачи)</i> <b>Промежуточная аттестация:</b> <i>Зачет</i> <i>Экзамен</i>
	УК-1.2	<b>Знать:</b> методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи <b>Уметь:</b> находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи <b>Владеть:</b> навыками находить методы нахождения информации и критического анализа конкретно поставленной задачи	
	УК-1.3	<b>Знать:</b> возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков <b>Уметь:</b> находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков <b>Владеть:</b> навыками находить возможные варианты решения задач, оценка их достоинства и недостатков	

УК-1.4	<p><b>Знать:</b> 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</p> <p><b>Уметь:</b> 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</p> <p><b>Владеть:</b> 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</p>
УК-1.5	<p><b>Знать:</b> 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.</p> <p><b>Уметь:</b> 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.</p> <p><b>Владеть:</b> 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</p>

### 3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровни освоения	Критерии оценивания	Шкала оценивания результатов (баллы, оценки)
Не освоены	<p>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.</p> <p>Студент демонстрирует выполнение практических навыков и умений с грубыми ошибками.</p>	<p>0 – 60 балл. 2 (неудовлетворительно) Не зачтено</p>
Пороговый	<p>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 суждений. Студент владеет лишь некоторыми практическими навыками умениями.</p>	<p>61 – 75 балл. 3 (удовлетворительно) Зачтено</p>
Базовый	<p>Студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, излагает материал в логической последовательности, однако при ответе допускает неточности.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, однако допускает некоторые неточности.</p>	<p>76 – 85 балл. 4 (хорошо) Зачтено</p>



Высокий	<p>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.</p> <p>Студент освоил полностью практические навыки и умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины.</p>	<p>86 – 100 балл. 5 (отлично) Зачтено</p>
---------	--	---

#### **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-3

##### *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 нижеприводится 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 промежуточного контроля

Тема: «Основные понятия теории вероятностей»

1. Бросают 2 монеты. События  $A$  – «герб на первой монете» и  $B$  – «герб на второй монете» являются:
  - а) совместными; б) зависимыми; в) несовместными; г) независимыми.
2. Бросают 2 кубика. События  $A$  – «на первом кубике выпала тройка» и  $B$  – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

а) независимыми; б) несовместными; в) совместными; г) зависимыми.

3. Бросают 2 кубика. События  $A$  – «на первом кубике выпала шестерка» и  $B$  – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

а) совместными; б) зависимыми; в) несовместными; г) независимыми.

4. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События  $A$  – «карта из первой колоды – красной масти» и  $B$  – «карта из второй колоды – бубновой масти» являются:

а) независимыми; б) несовместными; в) зависимыми; г) совместными.

5. Бросают 2 монеты. События  $A$  – «цифра на первой монете» и  $B$  – «цифра на второй монете» являются:

а) зависимыми; б) несовместными; в) независимыми; г) совместными.

6. Случайные события  $A$  и  $B$ , удовлетворяющие условиям:  $P(A) = 0,5$ ,  $P(B) = 0,8$ ,  $P(AB) = 0,4$ , являются ...

а) совместными и зависимыми; в) несовместными и независимыми;

б) несовместными и зависимыми; г) совместными и независимыми.

7. В урне находится 5 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что все шары будут белыми, равна ...

а)  $\frac{1}{42}$ ; б)  $\frac{1}{7}$ ; в)  $\frac{1}{6}$ ; г)  $\frac{5}{42}$ .

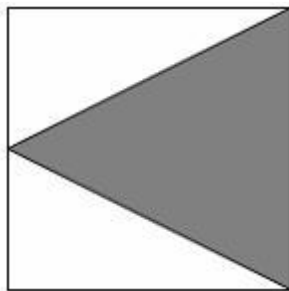
8. В урне находится 5 белых и 5 черных шаров. Из урны вынимаются четыре шара. Вероятность того, что один шар будет белым, а 3 черными, равна ...

а)  $\frac{4}{21}$ ; б)  $\frac{1}{7}$ ; в)  $\frac{3}{10}$ ; г)  $\frac{5}{21}$ .

9. Вероятность достоверного события равна...

а) 0; б) 0,999; в) -1; г) 1.

10. В квадрат со стороной 5 брошена точка.



Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

а) 2; б)  $\frac{2}{5}$ ; в)  $\frac{1}{5}$ ; г)  $\frac{1}{2}$ .

Тема: «Теоремы сложения и умножения вероятностей»

1. По мишени производится четыре выстрела. Значение вероятности промаха при первом выстреле 0,5; при втором – 0,3; при третьем – 0,2; при четвертом – 0,1. Тогда вероятность того, что мишень будет **поражена** все четыре раза, равна...

а) 0,215; б) 0,003; в) 0,515; г) 0,252.

2. По оценкам экспертов, вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,4 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...

а) 0,60; б) 0,06; в) 0,55; г) 0,51.

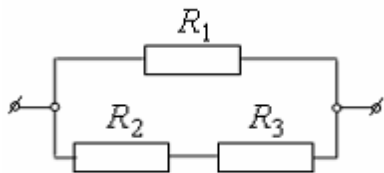
3. По оценкам экспертов, вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,5 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...

а) 0,75; б) 0,075; в) 0,65; г) 0,425.

4. По оценкам экспертов, вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,5 и 0,25. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна...

а) 0,125; б) 0,75; в) 0,105; г) 0,375.

5. Пусть  $A_i$   $i = \overline{1,3}$ - события, заключающиеся в том, что в электрической цепи сопротивления  $R_i$  не вышли из строя за время  $T$ , событие  $A$  - цепь из строя не вышла за время  $T$ . Тогда  $A$  представимо через  $A_i$  следующим образом ...



- а)  $A = A_1 + A_2 + A_3$ ;    в)  $A = A_1 \cdot A_2 + A_3$ ;  
 б)  $A = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$ ;    г)  $A = A_1 + A_2 \cdot A_3$ .

6. Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

- а)  $P(A) = \frac{1}{7}$ ,  $P(B) = \frac{2}{7}$ ,  $P(C) = \frac{5}{7}$ ;    в)  $P(A) = \frac{1}{5}$ ,  $P(B) = \frac{1}{5}$ ,  $P(C) = \frac{3}{5}$ ;  
 б)  $P(A) = \frac{1}{2}$ ,  $P(B) = \frac{1}{4}$ ,  $P(C) = \frac{1}{4}$ ;    г)  $P(A) = \frac{1}{12}$ ,  $P(B) = \frac{3}{4}$ ,  $P(C) = \frac{1}{4}$ ;

7. Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

- а)  $P(A) = \frac{1}{12}$ ,  $P(B) = \frac{2}{3}$ ,  $P(C) = \frac{1}{4}$ ;    в)  $P(A) = \frac{5}{12}$ ,  $P(B) = \frac{1}{4}$ ,  $P(C) = \frac{1}{4}$ ;  
 б)  $P(A) = \frac{2}{5}$ ,  $P(B) = \frac{1}{5}$ ,  $P(C) = \frac{2}{5}$ ;    г)  $P(A) = \frac{3}{7}$ ,  $P(B) = \frac{1}{7}$ ,  $P(C) = \frac{5}{7}$ ;

8. Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

- а)  $P(A) = \frac{1}{4}$ ,  $P(B) = \frac{1}{3}$ ,  $P(C) = \frac{5}{12}$ ;    в)  $P(A) = \frac{1}{7}$ ,  $P(B) = \frac{1}{3}$ ,  $P(C) = \frac{1}{3}$ ;  
 б)  $P(A) = \frac{1}{6}$ ,  $P(B) = \frac{1}{3}$ ,  $P(C) = \frac{1}{2}$ ;    г)  $P(A) = \frac{1}{6}$ ,  $P(B) = \frac{2}{5}$ ,  $P(C) = \frac{1}{7}$ ;

9. Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

- а)  $P(A) = \frac{1}{8}$ ,  $P(B) = \frac{1}{5}$ ,  $P(C) = \frac{1}{3}$ ;    в)  $P(A) = \frac{1}{3}$ ,  $P(B) = \frac{1}{4}$ ,  $P(C) = \frac{1}{2}$ ;  
 б)  $P(A) = \frac{1}{10}$ ,  $P(B) = \frac{1}{5}$ ,  $P(C) = \frac{7}{10}$ ;    г)  $P(A) = \frac{2}{9}$ ,  $P(B) = \frac{1}{3}$ ,  $P(C) = \frac{4}{9}$ ;

10. Несовместные события  $A$ ,  $B$  и  $C$  **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

- а)  $P(A) = \frac{3}{8}, P(B) = \frac{1}{8}, P(C) = \frac{2}{7}$ ; в)  $P(A) = \frac{1}{3}, P(B) = \frac{1}{4}, P(C) = \frac{1}{4}$ ;  
 б)  $P(A) = \frac{7}{15}, P(B) = \frac{2}{5}, P(C) = \frac{2}{15}$ ; г)  $P(A) = \frac{5}{12}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{4}$ ;

Тема: «Дискретная случайная величина»

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-4	$x_2$	3
$P$	0,2	0,5	0,3

Если математическое ожидание  $M(X) = -0,4$ , то значение  $x_2$  равно ...  
 а) 0; б) -2; в) -1; г) 2.

2. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-4	0	3
$P$	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 2X$  равно...  
 а) 3,7; б) 3,8; в) 3,4; г) 4.

3. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	0	2
$P$	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 3X$  равно...  
 а) 3,3; б) 3; в) 3,9; г) 4,1.

4. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,1. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 115, следует использовать...

- а) формулу Байеса;  
 б) формулу Пуассона;  
 в) интегральную формулу Муавра-Лапласа;  
 г) формулу полной вероятности.

5. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей

$X_i$	1	3	5	7
$P_i$	0,2	0,3	0,4	0,1

Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей  $F(4)$  равно ...  
 а) 0,5; б) 0,3; в) 0,9; г) 0,6.

Тема: «Непрерывная случайная величина»

1. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей. Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно ...  
 а) 9; б) 81; в) 162; г) 10.

2. Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей  
 $F(x) = 1 - 1,25e^{-x}$ ,  $x \geq 0$ . Тогда значение  $C$  равно ...

а) 1,2; б) 4; в) 3; г) 2,25.

3. Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения вероятностей  
 $F(x) = 1 - e^{-x}$ ,  $x \geq 0$ . Тогда значение  $C$  равно ...

Тогда значение  $C$  равно ...

а) 0,5; б) 1; в) 0; г) 1,1.

**Критерии оценивания:**

$A$

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

$P$

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 наиболее вероятное 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) наиболее вероятное число попаданий; б) вероятность наиболее вероятного 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  $A$  и  $B$ ; 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  $A$ ; 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.

$$x_1 - 45; 65; 85; 45; 55; 65; 95; 75; 65; 55; , a = 75.$$

**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:

- а) Построить статистический ряд распределения частот и полигон частот;

- б) Вариационный ряд;  
 в) Найти оценки математического ожидания и дисперсии;  
 г) 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  $n_i$ ).

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

### 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 <sup>1</sup>	Критерии оценивания (примеры описания <sup>1</sup> )	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 (<math>\leq 60\%</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>отлично</b> – выполнено правильно 100% заданий, работа выполнена по стандартной методике, излагаются аргументированные выводы, полностью выполнена графическая часть работы;</li> <li>• <b>хорошо</b> – 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;</li> <li>• <b>удовлетворительно</b> – 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;</li> <li>• <b>неудовлетворительно</b> - 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.</li> </ul>	+	+	
2.	Репродуктивные задачи и задания (РПЗ)	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы,	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 вопросы по теме занятия.</p>	+		

<sup>1</sup> Обратите внимание, что в графе «Критерии оценивания» даны примеры критериев для оценивания типовых контрольных заданий, преподаватель имеет право скорректировать предложенные с учетом специфики дисциплины или дать свои собственные.

		факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;		«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, А – число правильных ответов, Р – 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.	<p><b>5 (Отлично)» «Зачтено»</b> 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.</p> <p><b>4 (Хорошо) «Зачтено»</b> 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.</p> <p><b>3 (Удовлетворительно) «Зачтено»</b> 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.</p> <p><b>2 (Неудовлетворительно) «Не зачтено»</b> 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.</p>	+	+	+

## 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.	<b>Раздел 1. Основы теории вероятностей.</b>							
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.	<b>Раздел 2. Основы математической статистики</b>							
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>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>0-60</b>	<b>61-74</b>	<b>75-84</b>	<b>85-100</b>

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

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ФОС ДИСЦИПЛИНЫ

основной образовательной программы по направлению подготовки (специальности)  
21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Представленный фонд оценочных средств соответствует требованиям ФГОС ВО.

Оценочные средства текущего и промежуточного контроля соответствуют целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» целям и задачам рабочей программы реализуемой дисциплины.

Оценочные средства, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, отвечают задачам профессиональной деятельности выпускника.

Оценочные средства и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в достаточном объеме.

Оценочные средства позволяют оценить сформированность компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Доцент, кандидат педагогических наук,  
зав.каф. СГД ЭФ ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ

07.06.2021



Н.К. Лотова