

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП

А.П. Сорокин
«25» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой биотехнологии,
биоэкологии, почвоведения и управления
земельными ресурсами
Л.В. Яковлева
«28» августа 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Статистическая обработка результатов»

Составитель(и)

**Сорокин А.П., доцент, к.б.н., доцент кафедры
биотехнологии, биоэкологии, почвоведения и
управления земельными ресурсами
21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направление подготовки / специ-
альность

Направленность (профиль) ОПОП

Земельный кадастр

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год приёма

2021

Курс

3

Семестр

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Статистическая обработка результатов» является теоретическое освоение студентами основных её разделов и методически обоснованное понимание возможности и роли статистических методов при решении задач связанных с обработкой земельно-кадастровой информации. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний и формирования у студентов навыков по применению статистических методов для анализа и обработки земельно-кадастровой информации.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- _получение теоретических знаний, изучение статистических методов и приемов обработки данных;
- _обоснование научно-технических и организационных решений;
- _сбор и анализ исходных данных для схем и проектов землеустройства, планирования использования земель, проектов развития объектов недвижимости;
- _изучение прикладных программ для обработки земельно-кадастровой информации;
- _ознакомление с методами и приемами обработки данных, применяемыми при управлении земельными ресурсами, ведении кадастровой деятельности, осуществления землеустройства.
- _апробация автоматизированных систем проектирования, обработки кадастровой и другой информации, их анализ;
- _участие в разработке новых методик проектирования, технологий выполнения топографо-геодезических работ при землеустройстве и кадастре, ведения кадастра, оценки земель и недвижимости;
- _проведение экспериментальных исследований;
- _участие во внедрении результатов исследований и новых разработок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Статистическая обработка результатов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

- Высшая математика
- Прикладная математика и статистика

Знания: знать основную терминологию математической статистики; методы и приемы статистического анализа

Умения: самостоятельно выбирать методы статистического анализа при обработке земельно-кадастровой информации; рассчитывать основные параметры статистического анализа с применением современных прикладных программ на ЭВМ (Excel) и языка программирования R; применять статистические методы для решения определенного круга задач.

Навыки и (или) опыт деятельности: навыки решения конкретных задач; применения прикладных программ; теория и практика статистического анализа при выполнении кадастровых работ.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- экономико-математические методы и моделирование,
- выпускная квалификационная работа.

Так как целью данной дисциплины является усвоение студентами теоретических знаний и приобретения элементарных практических навыков по формулированию прикладных экономико-математических моделей, большинство которых, в свою очередь, основываются на обработке земельно-кадастровых данных.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП по данному направлению подготовки (специальности):

- а) профессиональные (ПК): ПК-2.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2 Способен осуществлять действия по государственному кадастровому учету и оценке недвижимого имущества, вести документооборот	ИПК-2.1.1 Порядок осуществления кадастрового учета и оценки объектов недвижимости	ИПК-2.2.1 Применять в работе знания норм законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета оценки недвижимого имущества.	ИПК-2.3.1 Навыками работы с нормативно-правовыми документами в сфере кадастровой деятельности на уровне федерации, региона и муниципалитета, а также оценки объектов недвижимости.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, в том числе 18 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции), и 90 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Предмет и задачи курса. Выборка и генеральная совокупность. Виды изменчивости.	6		2				4	Устный опрос.
2	Основы работы в			2				6	Устный опрос. Прак-

	электронных таблицах MS Excel,							тическое задание.
3	Базовые основы языка R		2				20	
4	Параметрические характеристики выборки.		2				10	Устный опрос. Практическое задание.
5	Нормальный закон распределения и отклонения от него		2				10	Устный опрос. Практическое задание.
6	Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.		2				10	Устный опрос. Практическое задание.
7	Дисперсионный анализ.		2				10	Устный опрос. Практическое задание.
8	Корреляционный анализ.		2				10	Устный опрос. Практическое задание.
9	Регрессионный анализ		2				10	Устный опрос. Практическое задание.
ИТОГО			18				90	ЗАЧЕТ

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Тема 1. Предмет и задачи курса. Выборка и генеральная совокупность. Виды изменчивости.	6	+	1
Тема 2. Основы работы в электронных таблицах MS Excel	8	+	1
Тема 3. Базовые основы языка R	22	+	1
Тема 4. Параметрические характеристики выборки.	12	+	1
Тема 5. Нормальный закон распределения и отклонения от него	12	+	1
Тема 6. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.	12	+	1
Тема 7. Дисперсионный анализ.	12	+	1
Тема 8. Корреляционный анализ.	12	+	1
Тема 9. Регрессионный анализ	12	+	1
ИТОГО	108		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет и задачи курса. Выборка и генеральная совокупность. Виды изменчивости.

Предмет и задачи курса. Понятия об испытаниях, событиях и величинах. Статистическая совокупность. Генеральная совокупность и выборка. Построение вариационных рядов и их графическое представление. Репрезентативность и рендомизация выборки

Тема 2. Основы работы в электронных таблицах MS Excel.

Программный пакет MS Excel. Электронные таблицы MS Excel. Формат данных. Особенности расчетов в электронных таблицах. Встроенный пакет анализа. Графическое представление результатов исследований. Построение диаграмм. Построение точечных графиков. Экспорт линии тренда. Подбор линий тренда. Экспорт данных в другие программы.

Тема 3. Язык программирования R в статистическом анализе данных.

Установка R. Основные операторы. Синтаксис языка R. Данные в R. Арифметические и логические операции. Векторы, Data Frame, таблицы. Номинативные переменные. Визуализация информации. Графики в R.

Тема 4. Параметрические характеристики выборки.

Условия применения параметрических показателей выборки. Основные параметрические показатели выборки. Статистические гипотезы и их проверка. Среднее значение, его смысл. Параметрические оценки среднего значения для количественных признаков. Параметрические оценки среднего значения для качественных признаков.

Тема 5. Нормальный закон распределения и отклонения от него.

Нормальный закон распределения варьирования. Распределение качественных признаков. Распределение дискретных величин. Условия применения непараметрических показателей выборки. Непараметрические показатели выборки и нормальное распределение.

Тема 6. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.

Статистические гипотезы и их проверка. Проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью критерия хи-квадрат. Использование критерия Стьюдента. Парный двухвыборочный t-тест. Анализ независимых выборок. F-тест на равенство дисперсий. Две выборки. Непараметрические критерии проверки гипотез. W-критерий Ван-дер-Вардена. T-критерий Уилкоксона. U – критерий Манн-Уитни

Тема 7. Дисперсионный анализ.

Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Виды дисперсионных комплексов. Дисперсия. Градация факторов. Случайные фактор. Общая дисперсия, общefакториальная дисперсия, остаточная (случайная) дисперсия.

Тема 9. Корреляционный анализ.

Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа. Параметрические методы оценки связи между изучаемыми признаками. Однофакторная линейная корреляция и регрессия. Непараметрические показатели связи. Коэффициент корреляции рангов Спирмена

Тема 10. Регрессионный анализ.

Прямолинейная регрессия. Связь дисперсионного и регрессионного анализов. Уравнение регрессии. Эмпирическая и теоретическая линии регрессии. Коэффициенты регрессии и их смысл. Линейная регрессия. Ошибка коэффициента регрессии. Статистическая значимость параметров регрессии и ее оценка.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При подготовке к лекции преподаватель должен обратить особое внимание на целевые установки студентам, учебные и воспитательные цели занятия. Если лекция читается по материалам другого автора, то наряду с общей подготовкой преподаватель должен обязательно ознакомиться с рекомендованной для обучающихся литературой, тщательно изучить применяемые наглядные пособия.

План чтения лекции должен включать: учебные вопросы при традиционных методах чтения лекции; вопросы проблемного характера и проблемные ситуации, если применяется проблемный метод изложения; путеводитель предъявления иллюстративного материала; цитаты, примеры, определения, формулировки; другие элементы по желанию преподавателя.

В процессе обучения студентов предусматривается применение интерактивных и иных форм инновационных учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом потребностей работодателей). Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного профессионально-значимых свойств и качеств.

Лекции по учебной проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные). Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубля-

ются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При работе с основной и дополнительной литературой придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов. Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Курсовая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного практических психологических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований. Она представляет собой изложение в письменной форме одной из актуальных проблем психологической науки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Структура курсовой работы:

- титульный лист,
- оглавление
- введение;
- основная часть, разделенная на главы и параграфы,
- заключение
- список литературы;
- приложение.

Во введении должны быть освещены следующие вопросы: актуальность выбранной темы, объект и предмет исследования, исследования, цель и задачи исследования; методы исследования. В основной части подробно раскрывается содержание темы. Каждая глава основной части должна заканчиваться выводами. В заключении курсовой работы даются краткие выводы, полученные в результате исследования проблемы, а так же практические рекомендации и предложения. В список литературы студент включает только те документы, которые он использовал при написании курсовой работы. В приложении содержится иллюстративный материал.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1	Графическое построение вариационного ряда. Построение гистограммы. Ранжирование выборки.	4	-
2	Расчеты и визуализация данных в электронных таблицах MS Excel с земельно-кадастровыми данными	6	Практическое задание.
3	Расчеты и визуализация земельно-кадастровых данных на языке R	20	Практическое задание.
4	Определение основных статистических параметров для полученных данных, не сгруппированных в вариационный ряд. Определение основных статистических параметров для полученных данных, сгруппированных в вариационный ряд.	10	Практическое задание.
5	Проверка выборок данных на соблюдение нормального закона распределения	10	Практическое задание.
6	Проведение анализа двух и трех выборок, составленных из земельно-кадастровых данных. Принятие нулевой гипотезы при помощи методов сравнения двух средних и двух дисперсий, критерия Стьюдента и Фишера, t-test.	10	Практическое задание.
7	Проведение корреляционного анализа и установление связей между двумя выборками. Интерпретация результатов корреляционного анализа.	10	Практическое задание.
8	Проведение регрессионного анализа, расчет коэффициента регрессии и построение уравнения регрессии по данным, полученным экспериментальным путем. Интерпретация результатов регрессионного анализа.	10	Практическое задание.
9	Проведение одно- и двухфакторного дисперсионного анализа для установления влияния данного и данных факторов на распределение тех или иных результатов исследования.	10	Практическое задание.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Итоговый проект

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильное изложения доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);
- уровень раскрытия темы;
- тематическое соответствие содержания доклада и презентации;
- количество использованных источников научной литературы;
- уровень владения материалом и терминологией по дисциплине в ходе защиты курсовой работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Структура освоения дисциплины «Статистическая обработка результатов» предусматривает использование следующих образовательных технологий по видам учебных работ:

Лекции с использованием мультимедийного оборудования.

Включение бесплатного онлайн курса «Основы статистики» на образовательной платформе: Stepik - <https://stepik.org/course/76?search=977781338>

Дистанционные формы выполнения заданий.

Практические занятия. Основной формой является выполнение практических работ, знакомство со специализированным программным обеспечением и языком программирования R.

Активные и интерактивные формы обучения включают: собеседование по алгоритму обработки, анализу, обсуждения результатов обработки информации (работа в команде и метод проектов). Анализ, обобщение материалов по заданиям, а также просмотр и обобщение материалов презентаций.

На занятиях используются:

- 1) учебно-наглядные материалы: фото-слайды, формулы, выборки;
- 2) специализированные программные продукты.

Компьютерные симуляции в форме решения задач оценки соответствия полученных результатов гипотезе нормального распределения, характеристики вариабельности выборок, проверки гипотез распределения и оценки связи между признаками.

Дискуссии о достоинствах и недостатках применения параметрических и непараметрических способов обработки полученных результатов, выборах основных факторов, влияющих на распределение полученных результатов при использовании дисперсионного анализа обработки данных.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Предмет и задачи курса. Выборка и генеральная совокупность. Виды изменчивости.	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Основы работы в электронных таблицах MS Excel	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Базовые основы языка R	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Параметрические характеристики выборки.	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Нормальный закон распределения и отклонения от него	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>

Тема 7. Дисперсионный анализ.	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Корреляционный анализ.	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 9. Регрессионный анализ	<i>Интерактивная лекция</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

— использование информационного ресурса преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками);

— курс обучения «Основы статистики» на платформе Stepik <https://stepik.org/course/76/syllabus>;

— -Открытые видеолекции учебных курсов МГУ <https://teach-in.ru/course/probability-theory-and-mathematical-statistics-for-geologists>

— использование тематических сайтов по статистике и анализу данных, языку программирования R: <https://r-analytics.blogspot.com> , <http://window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-statistika>, <https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com> ,

— использование образовательного портала АГУ <http://learn.asu.edu.ru/>

— Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>. Учетная запись образовательного портала АГУ

— Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Для факультета иностранных языков кафедры «Восточные языки». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки». www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

— Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ

— Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>

— Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

— Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ». www.ros-edu.ru

— Электронно-библиотечная система BOOK.ru

— Использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование»)

— Использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

6.3.1. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
- Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU

Пароль: AstrGU

- Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

• Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <http://www.consultant.ru>

• Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов.

• Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. <http://garant-astrakhan.ru>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

• Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>

- Министерство просвещения Российской Федерации <https://edu.gov.ru>

- Официальный информационный портал ЕГЭ <http://www.ege.edu.ru>

- Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) <https://fadm.gov.ru>

• Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) <http://obrnadzor.gov.ru>

• Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» <http://zhit-vmeste.ru>

- Российское движение школьников <https://пдш.рф>

- Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

6.3.2. Перечень лицензионного учебного программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов

MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
RStudio	Среда программирования на языке R
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
PascalABC.NET	Среда разработки
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования до-

	рожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Статистическая обработка результатов» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Предмет и задачи курса. Выборка и генеральная совокупность. Виды изменчивости.	ПК-2	Устный опрос.
2	Тема 2. Основы работы в электронных таблицах MS Excel	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.
3	Тема 3. Базовые основы языка R	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.
4	Тема 4. Параметрические характеристики выборки.	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.
5	Тема 5. Нормальный закон распределения и отклонения от него	ПК-2	Устный опрос. Практическое за-

			дание.
6	Тема 6. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.
7	Тема 7. Дисперсионный анализ.	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.
8	Тема 8. Корреляционный анализ.	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.
9	Тема 9. Регрессионный анализ	ПК-2	Устный опрос. Практическое задание.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

- устный опрос;
- письменные ответы на вопросы.

Данные типы контроля проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие типы контроля:

- практические задания, включающие одну или несколько задач в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить и описать полученный результат (сделать вывод).

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – зачет и экзамен. Данные типы контроля служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и студентом, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебной дисциплины.

Зачет по дисциплине «Статистическая обработка результатов» сдаётся в письменной форме по билетам. При этом студент должен ответить на 1 вопрос из примерного перечня вопросов и выполнить 1 практическую задачу.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовле-»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавате-

творительно»	ля, не может привести примеры
--------------	-------------------------------

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Предмет и задачи курса. Выборка и генеральная совокупность. Виды изменчивости.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятия об испытаниях, событиях и величинах.
2. Признаки и их классификация.
3. Генеральная совокупность и выборка.
4. Что такое совокупность?
5. Чем отличается выборка от генеральной совокупности?
6. Что такое варианта и случайная величина?
7. Какими могут быть различия между вариантами?
8. Что такое ранжированный ряд?
9. Что такое вариационный ряд, особенности распределения вариант в вариационном ряду?
10. В чем разница между гистограммой и полигоном распределения?

Тема 2. Основы работы в электронных таблицах MS Excel

Вопросы для обсуждения:

1. Статистический программный пакет MS Excel, основные функции и интерфейс.

Практическая работа: «Инструменты статистического анализа в программном пакете MS Excel»:

1. Ввести данные полученной выборки в программный пакет, для дальнейшего статистического анализа.
2. Провести статистический анализ, визуализировать результаты.
3. Сохранить полученный результат для дальнейшей работы в разных типах файлов.

Тема 3. Базовые основы языка R

Вопросы для обсуждения:

1. Типы данных в R
2. Пакеты для статистической обработки данных
3. Визуализация результатов

Тема 4. Параметрические характеристики выборки.

Вопросы для обсуждения:

Практическое задание «группировка данных»:

Вариант 1.

Дана выборка. Содержание гумуса (%) в пахотном (0 – 25 см) и подпахотном (25 – 45 см) слое постагрогенной почвы. Сгруппируйте полученные данные в вариационный ряд и рассчитайте основные статистические параметры. Сделайте выводы о пространственном варьировании гумуса по пахотному и подпахотному слоям исследуемой почвы.

1,29	1,90	1,60	1,67	1,91	1,88
1,60	2,63	0,97	1,38	3,10	2,59
1,32	2,17	2,41	1,77	1,67	1,09
0,42	0,48	0,41	0,72	0,85	1,40
4,24	3,10	1,83	0,83	2,17	0,88
1,71	1,66	1,33	1,84	2,17	0,98
2,21	0,55	1,44	0,41	1,45	0,65
0,64	0,41	0,84	0,33	0,62	0,42
2,07	5,59	1,67	2,07	3,10	0,89
1,19	2,35	2,03	2,48	2,48	0,43
1,43	1,08	1,44	1,97	1,34	1,03
0,58	0,64	0,55	0,50	0,83	1,03
2,79	4,33	0,94	1,20	3,10	3,10
1,86	3,35	1,47	0,21	2,12	1,66
0,79	1,01	1,03	0,14	1,45	1,60
0,79	1,06	0,60	0,31	1,01	1,24
4,03	3,21	2,98	2,28	3,84	1,22
4,55	2,76	2,44	0,62	1,98	1,24
1,24	4,03	1,69	0,44	2,39	1,00
0,69	0,85	0,58	0,38	0,51	0,58

Вариант 2.

Дана выборка. Влажность (%) поверхностного слоя исследуемой почвы. Задание: ранжировать ряд; найти размах и лимиты; сгруппировать данную выборку в вариационный ряд с использованием искусственных классов.

10,95	13,69	15,14	14,81	13,08	10,96	16,52	15,39	5,76	14,31
15,17	9,88	10,62	8,3	9,38	13,91	10,57	10,81	10,65	14,16
18,37	11,89	9,7	10,02	9,43	7,97	10,91	6,65	8,26	7,12

Тема 4. Законы распределения отличные от нормального распределения.

Вопросы для обсуждения:

1. Биномиальный закон распределения.
 2. Геометрическое распределение
- Закон распределения Пуассона

Практическое задание: «Законы распределения отличные от нормального распределения»:

1. Проверить данные на соблюдение нормальности закона распределения.
2. Построить полигон и найти распределение, наиболее точно описывающее данную совокупность.

1,23	1,41	1,27	1,53	1,29	1,40	1,41	1,48	1,31	1,30
1,40	1,50	1,60	1,50	1,30	1,43	1,40	1,40	1,50	1,50
1,40	1,40	1,30	1,38	1,50	1,40	1,40	1,50	1,40	1,50
1,47	1,45	1,40	1,33	1,32	1,30	1,49	1,48	1,48	1,25
1,40	1,50	1,50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,50	1,40	1,42	1,50	1,50	1,45	1,50	1,30	1,50

Тема 5. Нормальный закон распределения и отклонения от него

1. Какой объем выборки обеспечивает объективную оценку нормальности распределения?
2. Что такое центральная тенденция при нормальном законе распределения?
3. Может ли кривая нормального распределения быть асимметричной?
4. Чем выражается эксцесс в распределении?

Практическое задание «Оценка на нормальность распределения»:

1. Провести оценку на нормальность распределения выборки.
2. Сделать соответствующие выводы.

Тема 6. Параметрические методы проверки статистических гипотез. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.

Вопросы для обсуждения:

1. В каком случае принимается нулевая гипотеза?
2. Как формулируется нулевая гипотеза при сравнении двух средних?
3. Что такое нормированное отклонение и где его используют?
4. Что такое критерий Стьюдента?
5. Что такое критерий Фишера, условия его применения?
6. Каковы условия использования критериев Вилкоксона и Манн-Уитни и суть данных методов?
7. Как объем выборки и уровень значимости влияют на стандартный критерий Стьюдента?

Практическое задание: «Сравнение двух выборок»:

Решить задачу. Дано две выборки. Плотность твердой фазы (г/см³) пахотного (табл1) и подпахотного (табл2) горизонтов исследуемой почвы. Задание: сравнить две выборки и принять или отклонить нулевую гипотезу об их различии тремя любыми способами.

Таблица 1

2,19	2,36	2,56	2,7	2,5	2,35	2,24	2,5	2,58	2,67
2,07	2,16	2,67	2,39	2,4	2,16	2,39	2,34	2,42	2,42
2,2	2,1	2,4	2,57	2,67	2,12	2,4	2,3	2,52	2,45

Таблица 2

1,94	2,4	2,06	2,16	2,26	2,27	2,3	2,12	2,2	2,5
------	-----	------	------	------	------	-----	------	-----	-----

2,02	2,4	2,01	2,23	2,36	2,29	2,5	2,2	2,3	2,6
2,05	2,45	2,13	2,22	2,14	2,05	2,4	2,3	2,33	2,7

Тема 7. Дисперсионный анализ.

Вопросы для обсуждения:

1. Условия корректного применения дисперсионного анализа.
2. Статистический смысл дисперсионного анализа.
3. Как формируются однофакторные дисперсионные комплексы?
4. Можно ли использовать дисперсионный анализ при ненормальном распределении выборки?

Практическое задание: «Применение дисперсионного анализа»

1. Провести дисперсионный анализ для выявления влияния рельефа на пространственное распределение почвенных свойств с использованием языка R.
2. Сравнить полученные результаты и сделать соответствующие выводы.

Тема 8. Корреляционный анализ

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое корреляция?
2. Какая разница между положительной и отрицательной корреляциями?
3. Как оценивается статистическая значимость коэффициента корреляции?
4. В чем специфика коэффициента корреляции Спирмена?

Практическое задание: «Расчет коэффициента корреляции»:

Решить задачу. Даны две выборки. Содержание легкорастворимых солей (%) в поверхностном (табл.1) слое и слое 10-15 см (табл.2). Определите коэффициент корреляции и установите наличие или отсутствие связи между слоями по содержанию легкорастворимых солей.

Таблица 1.

0,28	1,54	0,20	0,19	0,28	0,43	0,42	0,35	0,27	0,81
0,87	0,90	3,11	2,60	1,61	1,62	1,29	2,06	0,20	0,36
0,55	1,72	2,58	1,03	1,54	1,31	1,37	0,91	0,53	0,93

Таблица 2.

0,30	0,63	0,22	0,71	0,34	1,04	0,38	0,27	0,33	1,18
1,07	0,40	3,82	3,32	0,95	1,48	1,56	2,08	0,82	0,21
1,11	1,61	1,84	1,62	1,20	2,03	0,59	0,56	1,22	0,70

Тема 9. Регрессионный анализ.

Вопросы для обсуждения:

1. Какой анализ называют регрессионным и какое у него назначение?
2. Требуется ли оценка значимости коэффициентов регрессии?
3. В чем отличие линейной регрессии от криволинейной?

Практическое задание «регрессионный анализ»

1. Провести регрессионный анализ для содержания легкорастворимых солей (%) в поверхностном (табл.1) слое и слое 10-15 см (табл.2).

Таблица 1.

0,28	1,54	0,20	0,19	0,28	0,43	0,42	0,35	0,27	0,81
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

0,87	0,90	3,11	2,60	1,61	1,62	1,29	2,06	0,20	0,36
0,55	1,72	2,58	1,03	1,54	1,31	1,37	0,91	0,53	0,93

Таблица 2.

0,30	0,63	0,22	0,71	0,34	1,04	0,38	0,27	0,33	1,18
1,07	0,40	3,82	3,32	0,95	1,48	1,56	2,08	0,82	0,21
1,11	1,61	1,84	1,62	1,20	2,03	0,59	0,56	1,22	0,70

2. Сделать вывод о значимости регрессионной зависимости.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине

1. Понятия об испытаниях, событиях и величинах.
2. Генеральная совокупность и выборка.
3. Полигон и гистограмма.
4. Доверительные интервалы
5. Закон нормального распределения.
6. Распределение хи-квадрат.
7. Распределение Стьюдента.
8. Распределение Фишера
9. Роль и статистический смысл дисперсии и коэффициента вариации в статистической обработке данных.
10. Оценки моды, медианы и среднего арифметического.
11. Оценка дисперсии, стандартного отклонения и коэффициентов вариации.
12. Ошибки среднего, дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента вариации.
13. Параметрические методы проверки статистических гипотез.
14. Критерии согласия. Критерий Пирсона.
15. Сравнение двух и нескольких дисперсий. Сравнение двух средних.
16. Критерий Стьюдента. Критерия Фишера. t-тест.
17. Корреляция. Коэффициент корреляции. Корреляционный анализ.
18. Регрессия. Коэффициент регрессии. Регрессионный анализ.
19. Дисперсионный анализ. Одно- и двухфакторный дисперсионный анализ.
20. Непараметрические методы математической статистики.
21. Критерии Вилкоксона, Манн-Уитни, Колмогорова-Смирнова.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способен осуществлять действия по государственному кадастровому учету и оценке недвижимого имущества, вести документооборот				
1.	Задание закрытого типа	Если значение коэффициента корреляции составляет 0,8 то связь между взаимосвязанными признаками 1. умеренная 2. заметная 3. слабая 4. тесная	4	1
2.		Увеличение урожайности тома-	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		тов в 2021 году составил 106,1% от уровня 2005 года. Данная величина является 1. темпом прироста 2. коэффициентом роста 3. темпом роста 4. абсолютным приростом		
3.		Решите задачу: В первой урне 3 чёрных и 7 белых шаров. Во второй урне 4 белых и 6 чёрных шаров. Из наудачу взятой урны вытаскивается один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна 1) 0,55 2) 0,45 3) 0,65 4) 0,35	1	3
4.		При описании корреляционного анализа необходимо указать: 1. значение коэффициента корреляции 2. среднее значение 3. уровень р-значения 4. число наблюдений	1	1
5.		Представление результатов исследования различий в двух группах по нормально распределённому количественному параметру предполагает указание следующих величин (несколько ответов): 1. Р-значение критерия 2. значение t-статистики 3. описательную статистику количественного признака для всей выборки 4. описательную статистику количественного признака для каждой группы	1, 4	3
6.	Задание открытого типа	Посредством каких показателей статистика изучает явления и процессы?	Явления и процессы изучаются в статистике с помощью статистических показателей. Эти показатели должны быть рассчитаны через количественно – качественные характе-	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ристики какого – то свойства группы единиц совокупности или совокупности в целом.	
7.		Какие бывают ошибки при проверке гипотез?	Ошибки, допускаемые при проверке гипотез, удобно бывают двух типов: 1) отклонение гипотезы когда она верна, — ошибка первого рода; 2) принятие гипотезы когда в действительности верна какая-то другая гипотеза, — ошибка второго рода. Вероятность ошибки первого рода обозначается α. Величина α называется уровнем значимости критерия, по которому проверяется справедливость гипотезы H_0. Вероятность ошибки второго рода обозначается β. Ее величина зависит от альтернативной гипотезы	10
8.		В чем особенность статистического наблюдения?	Статистическое наблюдение всегда состоит из трех этапов: 1) статистическое наблюдение; 2) сводка и группировка данных наблюдения; 3) научная обработка и анализ результатов сводки. Каждая последующая стадия статистического исследования может быть проведена при условии, что были осуществлены предшествующие (предшествующая) ей стадии работы. Статистическое наблюдение — это	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			первая стадия статистического исследования.	
9.		Какое название имеет показатель, рассчитанный по следующей формуле: $I = (X_{\max} - X_{\min}) / n$	Шаг интервала	1
10.		При каком распределении средней арифметическая, мода и медиана будут равны между собой?	При нормальном симметричном	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка результатов и обучения студента выполняется в соответствии с «Положением об балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ «Астраханский государственный университет» от 30 декабря 2013г.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество Мероприятий/ Баллы	Максимальное количество баллов (за семестр – 14 занятий)	Срок представления
1	Интеллектуальная разминка на лекции	2/1	2	По расписанию
2	Анализ конкретной ситуации	1/2	2	По расписанию
2.1.	Полный ответ по вопросу	2	2	
2.2.	Дополнение	1	1	
3.	Развернутая беседа	1/2	2	По расписанию
3.1.	Полный ответ по вопросу	2	2	
3.2.	Дополнение	1	1	
4.	Практическое задание для индивидуальной работы	4/2	8	По расписанию
4.1.	Представление схемы (на доске)	1	4	
4.2.	Правильное и четкое пояснение всех этапов процесса	1,5	6	
4.3.	Ответ на дополнительные вопросы по схеме	0,5	2	
5.	Рейтинговая контрольная работа	2/5	10	По расписанию
6.	Практическое задание в форме ма-	1/4	4	По расписанию

	стер-класса			нию
7.	Практическое задание для групповой работы	5/3	15	По расписанию
5.1.	Выполнение лабораторной работы	2	10	
5.2.	Оформление лабораторной работы	1	5	
6.	Итоговая контрольная работа	7	7	По расписанию
Итого перед экзаменом			50	
Экзамен			50	
Итого			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (два и более)	-2
Не готов к практической части занятия	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуск занятия без уважительной причины (за одно занятие)	-4
Нарушение правил техники безопасности	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

Шпаков, П. С. Математическая обработка результатов измерений : учебное пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 410 с. — ISBN 978-5-7638-3077-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84372.html>

Новикова, Е. Н. Компьютерная обработка результатов измерений : учебное пособие / Е. Н. Новикова, О. Л. Серветник. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 182 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75577.html>

8.2. Дополнительная литература:

Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении : учебник / Научн.ред. Ю.Н. Благовещенский. Изд. 3-е, испр. И дополн. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 328 с.

Дж. Д. Лонг и Пол Титор. Книга рецептов: Проверенные рецепты для статистики, анализа и визуализации данных / пер. с англ. Д. А. Беликова. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 510 с.: ил

Медведев П.В., Математическая обработка результатов исследования : учебное пособие / Медведев П.В. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 99 с. - ISBN 978-5-7410-1772-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017722.html>

8.3 Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля):

Учебно-методическое пособие по программе STATISTICA – <http://statosphere.ru/books-arch/statistica-books/88-uch-met-pos.html>

Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.

Руководство по изучению языка R и его использование в Data Science <https://proglib.io/p/data-science-with-r>

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения практических занятий необходим один дисплейный класс ПК, объединенных в локальную вычислительную сеть с доступом в интернет и оборудованный мультимедийной установкой (проектором). Для проведения лекционных занятий – аудитория, оборудованная мультимедийной установкой.

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).