

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА
Должность: РЕКТОР
Дата подписания: 30.08.2022 10:45:32
Уникальный программный ключ:
9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
ФТД	Статистический анализ данных в биологии

Код направления подготовки	44.03.05
Направление подготовки	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Биология. Химия
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
И.о. заведующего кафедрой	доктор биологических наук, доцент		Ефимова Наталья Владимировна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра общей биологии и физиологии	Ефимова Наталья Владимировна	11	05.07.2019	
Кафедра общей биологии и физиологии	Ефимова Наталья Владимировна	1	10.09.2020	

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю)	5
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	14
7. Перечень образовательных технологий	16
8. Описание материально-технической базы	17

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Статистический анализ данных в биологии» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является факультативной.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 час.

1.3 Изучение дисциплины «Статистический анализ данных в биологии» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Основы математической обработки информации», при проведении следующих практик: «учебная практика (проектно-исследовательская работа)», «учебная практика по формированию цифровых компетенций».

1.4 Дисциплина «Статистический анализ данных в биологии» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «выполнение и защита выпускной квалификационной работы», для проведения следующих практик: «производственная практика (преддипломная)».

1.5 Цель изучения дисциплины:

изучить основные приемы статистической обработки результатов биологического исследования.

1.6 Задачи дисциплины:

- 1) научиться планировать статистическую обработку результатов биологического исследования;
- 2) научиться пользоваться алгоритмом выбора методов и критериев статистического анализа результатов исследования;
- 3) научится рассчитывать и интерпретировать показатели описательной статистики качественных и количественных данных;
- 4) научиться рассчитывать и интерпретировать критерии статистической значимости различий между сравниваемыми группами.

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

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-2 способен анализировать и оценивать потенциальные возможности обучающихся, их потребности и результаты обучения ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)
2	УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода. УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач. УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.2.1 Знает способы достижения и оценки образовательных результатов в системе общего и (или) дополнительного образования в соответствии с возрастными и физиологическим особенностями; методы педагогической диагностики, принципы и приемы интерпретации полученных данных	З.1 знает основные методы статистического анализа данных в биологии.

2	ПК.2.2 Умеет применять основные методы объективной оценки результатов учебной деятельности обучающихся на основе методов педагогического контроля и анализа	У.1 применять отдельные элементы статистического анализа данных для описания результатов исследования.
3	ПК.2.3 Владеет навыками организации, осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися и (или) дополнительной общеобразовательной программы, в том числе в рамках установленных форм аттестации (при их наличии)	B.1 опытом самоподготовки к учебным занятиям и самоконтроля освоения знаний и умений в предметной области.
1	УК.1.1 Знает методы критического анализа и оценки информации; сущность, основные принципы и методы системного подхода.	3.2 основы статистической обработки результатов исследований в биологии.
2	УК.1.2 Умеет осуществлять поиск, сбор и обработку информации для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; аргументировать собственные суждения и оценки; применять методы системного подхода для решения поставленных задач.	У.2 пользоваться алгоритмом выбора методов и критериев статистического анализа результатов исследования в области биологии.
3	УК.1.3 Владеет приемами использования системного подхода в решении поставленных задач.	B.2 опытом поиска, анализа и обобщения информации в области статистического анализа данных для решения задач в учебной и профессиональной деятельности.

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Итого часов
	ПЗ	CPC	
Итого по дисциплине	16	20	36
Первый период контроля			
<i>Статистический анализ данных в биологии.</i>	16	20	36
Планирование статистического исследования в биологии.	2	2	4
Описательная статистика качественных данных.	4	4	8
Описательная статистика количественных данных.	4	4	8
Оценка статистической значимости различий сравниваемых групп.	4	4	8
Отчетное занятие (представление индивидуальных заданий).	2	6	8
Итого по видам учебной работы	16	20	36
<i>Форма промежуточной аттестации</i>			
Зачет по факультативу			
Итого за Первый период контроля			36

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Практические

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Статистический анализ данных в биологии. Формируемые компетенции, образовательные результаты: ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	16
1.1. Планирование статистического исследования в биологии. 1. Структура биологического исследования. 2. Составление программы и плана статистического исследования. 3. Определение необходимого числа наблюдений в выборочном исследовании. 4. Элементы теории измерений: шкалы измерений (наименований, рангов, интервалов, отношений), допустимые преобразования, агрегированные и комплексные оценки данных. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	2
1.2. Описательная статистика качественных данных. 1. Понятие о характере распределения признака. Нормальность распределения признака и способы ее оценки (показатели Асимметрии и Эксцесса, статистические критерии нормальности Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка, гистограмма частот распределения признака). 2. Методика расчета показателей нормальности распределения признака. 3. Параметрические и непараметрические методы статистической обработки данных. Алгоритм выбора методов и критериев статистического анализа данных. 4. Описательная статистика качественных данных. Относительные величины. Классификация относительных величин: интенсивные, экстенсивные показатели (коэффициенты), показатели соотношения и наглядности. 5. Методика расчета относительных величин. 6. Решение типовых задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	4
1.3. Описательная статистика количественных данных. 1. Описательная статистика количественных данных. Характеристика разнообразия количественных признаков. 2. Показатели меры центральной тенденции: средняя арифметическая величина (M), медиана (Me), мода (Mo). 3. Методика расчета средних величин. 4. Характеристика разнообразия (вариабельности) количественных признаков в статистике: размах, стандартное (среднее квадратическое отклонение), коэффициент вариации, квантили. 5. Расчет средних величин и вариабельности количественных признаков. 6. Решение типовых задач. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2	4

<p>1.4. Оценка статистической значимости различий сравниваемых групп.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и анализ доверительных интервалов относительных и средних величин. 2. Этапы вычислений и формулы для расчетов доверительных интервалов для относительных и средних величин. 3. Решение типовых задач. 4. Оценка статистической значимости различий между сравниваемыми группами. Основные методы, используемые для оценки статистической значимости различий в зависимости от задач исследования. 5. Расчет t-критерия Стьюдента для относительных величин. 6. Расчет критерия Хи-квадрат Пирсона. 7. Расчет t-критерия Стьюдента для сравнения средних величин в независимых группах. 8. Расчет t-критерия Стьюдента для сравнения средних величин в зависимых группах. 9. Расчет U-критерия Манна-Уитни. 10. Расчет критерия Викоксона. 11. Решение типовых задач. <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	4
<p>1.5. Отчетное занятие (представление индивидуальных заданий). Отчет по итогам самостоятельной работы - представление портфолио работ в виде доклада с презентацией. Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	2

3.2 CPC

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
1. Статистический анализ данных в биологии.	20
Формируемые компетенции, образовательные результаты:	
ПК-2: 3.1 (ПК.2.1), У.1 (ПК.2.2), В.1 (ПК.2.3) УК-1: 3.2 (УК.1.1), У.2 (УК.1.2), В.2 (УК.1.3)	
<p>1.1. Планирование статистического исследования в биологии.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Выполнение заданий I этапа подготовки портфолио:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании аннотации (проекта аннотации) планируемой Вами исследовательской работы составьте план статистического исследования, отразив в нем типовые пункты плана. 2. Составьте первичный учетный документ(ы) для сбора материала в рамках Вашей исследовательской работы. 3. Подготовьте электронную таблицу для ввода собираемых данных в персональный компьютер. <p>Формы самостоятельной работы: выполнение заданий I этапа подготовки портфолио работ (индивидуальные задания), подготовка к практическим занятиям № 2 и 5, зачету. Формы отчетности / контроля: задания I этапа подготовки портфолио работ, зачет. Учебно-методическая литература: 1, 2, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	2

<p>1.2. Описательная статистика качественных данных.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Выполнение заданий II этапа подготовки портфолио работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании собственных данных рассчитайте относительные величины по основным категориальным переменным. 2. Представьте данные в виде таблиц и графического изображения. 3. Охарактеризуйте основные количественные признаки собственных данных с помощью средних величин, предварительно определив соответствие распределения закону нормального распределения. Опишите вариабельность количественных признаков с помощью стандартного отклонения или квартилей. <p>Формы самостоятельной работы: выполнение заданий II этапа подготовки портфолио работ (индивидуальные задания), подготовка к практическим занятиям № 2, 3 и 5, зачету.</p> <p>Формы отчетности / контроля: задания II этапа подготовки портфолио работ, зачет.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	4
<p>1.3. Описательная статистика количественных данных.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Выполнение заданий II этапа подготовки портфолио работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании собственных данных рассчитайте относительные величины по основным категориальным переменным. 2. Представьте данные в виде таблиц и графического изображения. 3. Охарактеризуйте основные количественные признаки собственных данных с помощью средних величин, предварительно определив соответствие распределения закону нормального распределения. Опишите вариабельность количественных признаков с помощью стандартного отклонения или квартилей. <p>Формы самостоятельной работы: выполнение заданий II этапа подготовки портфолио работ (индивидуальные задания), подготовка к практическим занятиям № 3 и 5, зачету.</p> <p>Формы отчетности / контроля: задания II этапа подготовки портфолио работ, зачет.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	4
<p>1.4. Оценка статистической значимости различий сравниваемых групп.</p> <p>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</p> <p>Выполнение заданий III этапа подготовки портфолио работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основании собственных данных рассчитайте уровни статистической значимости различий между группами относительных и средних величин. 2. Самостоятельно освойте графическое представление результатов статистического анализа. 3. Представьте полученные результаты в виде таблиц, графического изображения, приведите их текстовое описание. <p>Формы самостоятельной работы: выполнение заданий III этапа подготовки портфолио работ (индивидуальные задания), подготовка к практическим занятиям № 4 и 5, зачету.</p> <p>Формы отчетности / контроля: задания III этапа подготовки портфолио работ, зачет.</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4, 6 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1, 2</p>	4

1.5. Отчетное занятие (представление индивидуальных заданий).

6

Задание для самостоятельного выполнения студентом:

Выполнение заданий IV этапа подготовки портфолио:

1. Подготовка доклада по итогам выполнения индивидуального задания.
2. Подготовка презентации, иллюстрирующей основные итоги выполнения индивидуального задания.

Формы самостоятельной работы: выполнение заданий IV этапа подготовки портфолио работ (индивидуальные задания), подготовка к практическому занятию № 5, зачету.

Формы отчетности / контроля: задания IV этапа подготовки портфолио работ, доклад и презентация, зачет.

Учебно-методическая литература: 1, 2, 5, 6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
Основная литература		
1	Новиков Д.А., Новочадов В.В. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи). – Волгоград: Издательство ВолГМУ, 2005. – 84 с.	https://elibrary.ru/item.asp?id=18062552
2	Введение в статистический анализ медицинских данных : учебное пособие для аспирантов / Д. Н. Бегун, Е. Л. Борщук, А. К. Екимов, Н. А. Баянова. — Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2014. — 118 с.	http://www.iprbookshop.ru/54283.html
3	Афонин, П. Н. Статистический анализ с применением современных программных средств : учебное пособие / П. Н. Афонин, Д. Н. Афонин. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2017. — 100 с.	http://www.iprbookshop.ru/82279.html
Дополнительная литература		
4	Астафьев, Н. В. Математико-статистический анализ количественных данных физкультурно-педагогических исследований средствами Microsoft Excel : учебное пособие / Н. В. Астафьев, В. И. Михалев, Н. Г. Безмельницын. — Омск : Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2004. — 59 с.	http://www.iprbookshop.ru/64946.html
5	Грживовский А.М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика // Экология человека. 2008. № 1. С. 52–62.	https://elibrary.ru/item.asp?id=12942641
6	Грживовский А.М. Выбор статистического критерия для проверки гипотез // Экология человека. 2008. № 11. С. 48 – 57.	https://elibrary.ru/item.asp?id=11643219

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru
2	База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/default.aspx

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Описание показателей и критерии оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС					
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль				Промежуточная аттестация
	Доклад/сообщение	Мультимедийная презентация	Портфолио	Задача	
ПК-2					
3.1 (ПК.2.1)	+	+	+		+
У.1 (ПК.2.2)			+	+	+
В.1 (ПК.2.3)	+	+	+		+
УК-1					
3.2 (УК.1.1)	+	+	+	+	+
У.2 (УК.1.2)			+	+	+
В.2 (УК.1.3)	+	+	+	+	+

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Статистический анализ данных в биологии.":

1. Доклад/сообщение

Доклад по итогам подготовки портфолио работ должен отражать следующие позиции:

1. Аннотация планируемой исследовательской работы по биологии.
2. План статистического исследования.
3. Электронная таблица анализируемых данных. Шкала измерений.
4. Расчет относительных величин по основным категориальным переменным.
5. Определение соответствие распределения признака закону нормального распределения.
6. Характеристика основных количественных признаков собственных данных с помощью средних величин.
7. Описание вариабельности количественных признаков с помощью стандартного отклонения или квартилей.
8. Расчет уровня статистической значимости различий между группами относительных и средних величин.
9. Представление полученных результатов статистической обработки данных в виде таблиц, графического изображения с кратким описанием.
10. Выводы (интерпретация результатов статистического анализа данных).

Количество баллов: 5

2. Задача

Задача 1. В результате исследования 65 мужчин 45 лет среднего возраста установлено среднее системическое артериальное давление равное 135 ± 11 мм.рт. ст. В каких пределах может находиться среднее системическое артериальное давление у данных мужчин при повторном измерении с доверительной вероятностью 95%?

Задача 2. Для изучения мочегонного эффекта препарата была отобрана группа крыс ($n = 10$), которой с пищей вводился препарат. Через неделю приема препарата было проведено измерение суточного диуреза. Для контроля второй группе крыс ($n = 10$) также проведено измерение суточного диуреза. Получены следующие данные. В группе исследования диурез составлял: 4,2; 6,0; 9,0; 4,4; 5,6; 6,3; 4,2; 2,9; 3,5; 2,8 мл/сут. В группе контроля: 2,3; 2,0; 2,4; 3,0; 1,9; 2,6; 3,0; 1,6; 1,6; 1,8 мл/сут. Необходимо определить, существенно ли отличались показатели суточного диуреза в двух группах?

Количество баллов: 5

3. Мультимедийная презентация

Презентация к докладу по итогам подготовки портфолио работ должна отражать следующие позиции:

1. Аннотация планируемой исследовательской работы по биологии.
2. План статистического исследования.
3. Электронная таблица анализируемых данных. Шкала измерений.
4. Расчет относительных величин по основным категориальным переменным.
5. Определение соответствие распределения признака закону нормального распределения.
6. Характеристика основных количественных признаков собственных данных с помощью средних величин.
7. Описание вариабельности количественных признаков с помощью стандартного отклонения или квартилей.
8. Расчет уровня статистической значимости различий между группами относительных и средних величин.
9. Представление полученных результатов статистической обработки данных в виде таблиц, графического изображения с кратким описанием.
10. Выводы (интерпретация результатов статистического анализа данных).

Количество баллов: 10

4. Портфолио

Портфолио работ включает оформленные задания I, II и III этапов, выполненных в ходе самостоятельной работы по темам и представляющие итоги статистической обработки данных по индивидуальному заданию:

1. Аннотация планируемой исследовательской работы по биологии.
2. План статистического исследования.
3. Электронная таблица анализируемых данных. Шкала измерений.
4. Расчет относительных величин по основным категориальным переменным.
5. Определение соответствие распределения признака закону нормального распределения.
6. Характеристика основных количественных признаков собственных данных с помощью средних величин.
7. Описание вариабельности количественных признаков с помощью стандартного отклонения или квартилей.
8. Расчет уровня статистической значимости различий между группами относительных и средних величин.
9. Представление полученных результатов статистической обработки данных в виде таблиц, графического изображения с кратким описанием.
10. Выводы (интерпретация результатов статистического анализа данных).

Количество баллов: 30

5.2.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ».

Первый период контроля

1. Зачет по факультативу

Вопросы к зачету:

Типовые практические задания:

1. Определение необходимого числа наблюдений в выборочном исследовании.
2. Расчет показателей нормальности распределения признака.
3. Алгоритм выбора методов и критериев статистического анализа данных.
4. Расчет относительных величин.
5. Расчет показателей меры центральной тенденции (средняя арифметическая величина (M), медиана (Me), мода (Mo)).
6. Расчет показателей вариабельности количественных признаков (размах, стандартное (среднее квадратическое отклонение), коэффициент вариации, квантили).
7. Расчет и анализ доверительных интервалов относительных и средних величин.
8. Оценка статистической значимости различий между сравниваемыми группами.

5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none">-дается комплексная оценка предложенной ситуации-демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять-последовательное, правильное выполнение всех заданий-умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы

"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> - дается комплексная оценка предложенной ситуации - демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять - последовательное, правильное выполнение всех заданий - возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя - умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации - неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя - выполнение заданий при подсказке преподавателя - затруднения в формулировке выводов
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> - неправильная оценка предложенной ситуации - отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Практические

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения практических занятий и семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

При подготовке к практическому занятию необходимо, ознакомиться с его планом; изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). К наиболее важным и сложным вопросам темы рекомендуется составлять конспекты ответов. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к каждой теме.

В ходе практического занятия надо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

2. Зачет по факультативу

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по факультативу и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по факультативу, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачету и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критерии выставления зачета и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путем самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

3. Доклад/сообщение

Доклад – развернутое устное (возможен письменный вариант) сообщение по определенной теме, сделанное публично, в котором обобщается информация из одного или нескольких источников, представляется и обосновывается отношение к описываемой теме.

Основные этапы подготовки доклада:

1. четко сформулировать тему;
2. изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации:
 - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.);
 - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.);
 - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.);
3. написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
4. написать доклад, соблюдая следующие требования:
 - структура доклада должна включать краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы;
 - в содержании доклада общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения;
5. оформить работу в соответствии с требованиями.

4. Мультимедийная презентация

Мультимедийная презентация – способ представления информации на заданную тему с помощью компьютерных программ, сочетающий в себе динамику, звук и изображение.

Для создания компьютерных презентаций используются специальные программы: PowerPoint, Adobe Flash CS5, Adobe Flash Builder, видеофайл.

Презентация – это набор последовательно сменяющих друг друга страниц – слайдов, на каждом из которых можно разместить любые текст, рисунки, схемы, видео - аудио фрагменты, анимацию, 3D – графику, фотографию, используя при этом различные элементы оформления.

Мультимедийная форма презентации позволяет представить материал как систему опорных образов, наполненных исчерпывающей структурированной информацией в алгоритмическом порядке.

Этапы подготовки мультимедийной презентации:

1. Структуризация материала по теме;
2. Составление сценария реализации;
3. Разработка дизайна презентации;
4. Подготовка медиа фрагментов (тексты, иллюстрации, видео, запись аудиофрагментов);
5. Подготовка музыкального сопровождения (при необходимости);
6. Тест-проверка готовой презентации.

5. Портфолио

Портфолио – подборка документов, демонстрирующая возможности и достижения, полученные студентом в процессе обучения.

Три основные типа портфолио:

1. Портфолио документов – портфель сертифицированных (документированных) индивидуальных образовательных достижений.
2. Портфолио работ – собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ учащегося, а также описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в научных конференциях, конкурсах, учебных лагерях, прохождение различного рода практик, спортивных и художественных достижений и др.
3. Портфолио отзывов – включает оценку обучающимся своих достижений, проделанный им анализ различных видов учебной и внеучебной деятельности и её результатов, резюме, планирование будущих образовательных этапов, а также отзывы, представленные преподавателями, возможно, сокурсниками, руководителями практик от сторонних организаций и т.д.

6. Задача

Задачи позволяют оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Алгоритм решения задач:

- 1.Внимательно прочтайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
- 2.Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиск решения.
- 3.Произведите краткую запись условия задания.
- 4.Если необходимо, составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж.
- 5.Установите связь между искомыми величинами и данными; определите метод решения задания, составьте план решения.
- 6.Выполните план решения, обосновывая каждое действие.
- 7.Проверьте правильность решения задания.
- 8.Произведите оценку реальности полученного решения.
- 9.Запишите ответ.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. Проблемное обучение
2. Развивающее обучение
3. Цифровые технологии обучения

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для семинарских, практических занятий
3. компьютерный класс
4. Лицензионное программное обеспечение:
 - Операционная система Windows 10
 - Microsoft Office Professional Plus
 - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
 - Справочная правовая система Консультант плюс
 - 7-zip
 - Adobe Acrobat Reader DC