

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятности и математическая статистика

Код модуля
1143989(1)

Модуль
Математические и естественнонаучные основы
экологии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Храмцова Юлия Сергеевна	кандидат биологических наук, без ученого звания	Доцент	Департамент биологии и фундаментальной медицины

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

Авторы:

- Храмцова Юлия Сергеевна, Доцент, Департамент биологии и фундаментальной медицины

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятности и математическая статистика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3
		Домашняя работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория вероятности и математическая статистика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	З-1 - Демонстрировать понимание основных закономерностей, законов, теорий математики, их взаимосвязь с другими дисциплинами П-1 - Демонстрировать навыки применения простейших математических теорий и моделей для решения задач профессиональной деятельности У-1 - Определять пути решения задач профессиональной деятельности, опираясь на знания основных закономерностей, законов, теории математики	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.70		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>КР №1: "Описательная статистика. Нормальное распределение"</i>	3,2	20
<i>КР №2: "Тестирование гипотез. Параметрические и непараметрические методы"</i>	3,4	40
<i>КР №3: "Качественные признаки. Анализ связей и зависимостей"</i>	3,6	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>ДР №1: "Нормальное распределение" и "Меры центральной тенденции и изменчивости"</i>	3,8	30
<i>ДР №2: "Гипотезы. Критерии Стьюдента", "Дисперсный анализ"</i>	3,12	30
<i>ДР №3: "Анализ связей. Корреляция" "Анализ зависимостей"</i>	3,16	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		

Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.

	<p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
--	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Случайные события и случайные величины. Основные законы распределения случайных величин. Общие понятия статистического анализа. Описательная статистика. Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение генеральных совокупностей. Дисперсный анализ. Корреляционный анализ. Основные цели и задачи математического моделирования. Классификация математических моделей

Примерные задания

1. Рассмотреть закон распределения случайной величины, функции распределения случайной величины, плотность распределения случайной величины, числовые характеристики случайных величин: начальные и центральные моменты, мода, медиана, квантили, асимметрия, эксцесс.

2. Описать методы представления результатов исследования. Дать оценку параметров генеральной совокупности.

3. Составить общую схему проверки статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Описательная статистика. Нормальное распределение

Примерные задания

1. Нормальная генеральная совокупность X имеет дисперсию $D(X) = 1600$. Извлечённая из генеральной совокупности X выборка объёма $n = 80$ имеет выборочную среднюю $\bar{x} = 150$. При уровне значимости $0,05$ требуется проверить гипотезу о равенстве среднего генеральной совокупности 155 .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Тестирование гипотез. Параметрические и непараметрические методы

Примерные задания

Исследовали эффективность вакцины от некоторого заболевания. Среди 8 привитых не заболели 6 человек, среди 5 не привитых – 3 заболели. Оцените метод и эффективность вакцинации.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Качественные признаки. Анализ связей и зависимостей

Примерные задания

Сравнить параметры двух нормально распределённых генеральных совокупностей: сравнение дисперсий, сравнение математических ожиданий (для независимых выборок и выборок с попарно связанными вариантами).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Нормальное распределение и меры центральной тенденции и изменчивости

Примерные задания

1. В картотеке из 100 карточек имеется одна разыскиваемая. Наудачу извлекаем 20 карто-чек. Найти вероятность, что среди них окажется требуемая

2. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее – выиграть две партии из четырех или три из шести. Ничьи во внимание не принимаются.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Гипотезы. Критерии Стьюдента и дисперсный анализ

Примерные задания

1. Построить ряд и функцию распределения числа попаданий мячом в корзину при трех бросках, если вероятность попадания при одном броске равна 0,5.

2. Случайная величина имеет нормальное распределение с параметрами $m=2$, $\delta=2$. Найти вероятность, что случайная величина принимает значения в интервале от 3 до 4, медиана-ну, верхний и нижний квартили.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Анализ связей. Корреляция и анализ зависимостей

Примерные задания

В двух популяциях нивяника обыкновенного измеряли высоту растений в сантиметрах. Получены следующие результаты:

А – 48,45,50,44,42,46,49,45,41,47

Б -38,50,35,33,45,31,54,39,39,43

Есть ли различия по высоте растений в двух исследуемых популяциях

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Роль математики в биологических исследованиях 2. Случайное событие. Операции над случайными событиями. Пространство элементарных событий. Вероятность случайного события. Основные теоремы теории вероятностей. 3. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Статистическое определение вероятности. Теорема Бернулли. 4. Случайные величины. Классификация. Закон распределения случайной величины. Способы задания закона распределения: таблица, функция распределения, плотность вероятности. 5. Числовые характеристики случайной величины. 6. Основные законы распределения случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. 7. Специальные распределения теории вероятностей: распределение хи-квадрат, распределение Фишера, распределение Стьюдента. 8. Понятие измерения, измерительные шкалы. Выборка и генеральная совокупность, их интерпретация с позиции математической статистики. Описание выборки: меры центральности, меры рассеяния, характеристика формы распределения. Алгоритм выбора. 9. Оценки параметров распределения генеральной совокупности. Точечные оценки. Требования к точечным оценкам. Точечные оценки для математического ожидания, дисперсии. 10. Доверительные интервалы. Общая теория построения доверительных интервалов. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. 11. Алгоритм описательной статистики. 12. Проверка статистических гипотез. Общий принцип проверки статистических гипотез. Статистические критерии. Понятие о параметрических и непараметрических критериях. Уровень значимости, мощность статистических критериев. 13. Оценка распределения генеральной совокупности. Приближённые методы проверки на нормальность: правила трёх сигм, коэффициенты асимметрии и эксцесса. 14. Критерии согласия распределения генеральной совокупности с нормальным. 15. Сравнение дисперсий двух генеральных совокупностей. Сравнение дисперсии генеральной совокупности с конкретным числом. 16. Сравнение признаков двух генеральных совокупностей в случае нормального и неизвестного распределения. 17. Сравнение математического ожидания генеральной совокупности с конкретным числом. Сравнение двух генеральных совокупностей с попарно связанными элементами в случае нормального и неизвестного распределения. 18. Дисперсионный анализ. Постановка задачи и основная идея дисперсионного анализа. Условия применимости дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. 19. Дисперсионный анализ. Постановка задачи и основная идея дисперсионного анализа. Условия применимости дисперсионного анализа. Двухфакторный дисперсионный анализ. 20. Множественные сравнения. Основные проблемы при множественных сравнениях Апостериорные критерии множественных сравнений (критерии Ньюмена-Кейлса, Дункана, Дан-нета). 21. Проблема робастности дисперсионного анализа. Непараметрические аналоги дисперсионного анализа (критерий Краскела – Уоллиса). 22. Элементарные статистические задачи в анализе качественных признаков. Сравнение параметров p двух биномиальных распределений. Анализ таблиц сопряжённости. Сравнение распределения генеральной совокупности с известным распределением. Сравнение распределений двух и более генеральных совокупностей. Дисперсионный анализ качественных признаков. 23. Непараметрические методы в статистике. Их роль в анализе биологических данных. 24. Общий алгоритм проверки

статистических гипотез. 25. Многомерная статистика. Понятие о многомерных случайных величинах. Матрицы. Анализ зависимостей. Корреляционный анализ. 26. Анализ зависимостей. Регрессионный анализ. 27. Множественная регрессия. 28. Факторный анализ. Метод главных компонент. 29. Кластерный анализ. 30. Дискриминантный анализ. 31. Планирование медико-биологического исследования. 32. Математическое моделирование. Основные цели и задачи математического моделирования. Классификация математических моделей.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1	3-1	Домашняя работа № 1