

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

Код модуля
1155986(1)

Модуль
Дополнительные главы фундаментальных наук

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н , доцент	доцент	высшей математики
2	Хребтова Оксана Константиновна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	высшей математики
3	Чащина Вера Геннадьевна	д.ф.-м.н , профессор	зав. кафедрой	высшей математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятностей и математическая статистика

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория вероятностей 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-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа (Автоматизация технологических процессов и производств; Информационные системы и технологии; Конструкторско-технологическое обеспечение	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Экзамен

<p>машиностроительных производств; Машиностроение; Мехатроника и робототехника; Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин; Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-транспортных машин; Технологические машины и оборудование)</p>	<p>для моделирования и математического анализа У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества (Автоматизация технологических процессов и производств; Информационные системы и технологии; Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; Машиностроение; Мехатроника и робототехника; Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин; Техническая эксплуатация автомобилей и подъемно-</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

<p>транспортных машин; Технологические машины и оборудование)</p>		
<p>ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа (Транспортные средства специального назначения)</p>	<p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>	<p>Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Экзамен</p>
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания (Транспортные средства специального назначения)</p>	<p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания</p>	<p>Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>фундаментальных и общественных наук У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общественных наук</p>	
--	---	--

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 – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа 1</i>	3,18	40
<i>расчетная работа 2</i>	3,18	40
<i>активность на занятиях</i>	3,18	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,18	30
<i>контрольная работа</i>	3,18	30
<i>контрольная работа</i>	3,18	30
<i>активность на занятиях</i>	3,18	10
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <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 их вероятности
2. Случайные величины и их вероятности
3. Математическая статистика

Примерные задания

1. Элементы теории множеств. Комбинаторная математика. ¶
2. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. ¶
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. ¶
4. Формула Бернулли. ¶
5. Случайные величины и их характеристики. ¶
6. Числовые характеристики случайных величин. ¶
7. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. ¶
8. Функции от случайной величины. ¶
9. Многомерные случайные величины. ¶
10. Числовые характеристики двумерной случайной величины. ¶
11. Предельные теоремы теории вероятностей. ¶
12. Основные задачи математической статистики. Числовые характеристики статистического распределения выборки. ¶
13. Статистические оценки параметров распределения. ¶
14. Проверка статистических гипотез. ¶
15. Статистическое исследование зависимостей. Дисперсионный анализ. ¶
16. Статистическое исследование зависимостей. Регрессионный анализ. ¶
17. Статистическое исследование зависимостей. Корреляционный анализ. ¶

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. Случайные события и их вероятности

Примерные задания

Контрольная работа 1

1. Монета подброшена 3 раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится «герб».
2. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что разность выпавших очков равна четырем.
3. В коробке 15 гаек, среди которых две $\varnothing 7$, три $\varnothing 10$, остальные $\varnothing 8$. Наудачу взяты 5 гаек. Определить вероятность того, что среди них одна $\varnothing 7$, две $\varnothing 10$ и две $\varnothing 8$.
4. Какова вероятность попасть не целясь бесконечно малой пулей в прут квадратной решетки $\varnothing 10$, если расстояние между центрами прутьев равно 30?
5. К экзамену по математике составлены 15 задач, среди которых пять – повышенной сложности. В билет случайным образом попали три задачи. Какова вероятность того, что хотя бы одна задача будет повышенной сложности?
6. Вирус подвергается действию раствора антибиотиков А, В, С, концентрация которых соответственно 52%, 38% и 10%, а эффективность уничтожения ими вируса – соответственно 30%, 40% и 70%. Определить вероятность гибели вируса.
7. Маша, Даша и маленькая Сонечка договорились мыть посуду по очереди, но в случайном порядке. Вероятность что-то разбить для девочек равна соответственно 0,3%, 0,5% и 10%. Из кухни доносится звон разбитой чашки. Определить вероятность того, что посуду в этот раз мыла Маша.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Случайные величины и их характеристики

Примерные задания

Контрольная работа 2

1. Определить вероятность того, что в семье, имеющей пять детей, не менее трех девочек, если вероятность рождения мальчика и девочки считать одинаковыми.
2. Вероятность разрушения образца композита при испытании на прочность равна 0,3. Определить вероятность того, что при испытании 100 образцов ~~неразрушенными~~ останутся от 65 до 75 образцов.
3. Вероятность того, что автомат заклинит при выстреле, равна 2%. Определить вероятность того, что при 1000 выстрелах заклинивание произошло 10 раз.
4. По цели производится два независимых выстрела. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,4. Получить закон распределения числа попаданий, построить полигон распределения и график функции распределения. Определить моду, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение ДСВ $X = \{\text{число попаданий}\}$.
5. Вероятность наступления события A в одном испытании равна 0,4. Опыт повторяют до наступления события A . Определить математическое ожидание ДСВ $X = \{\text{число повторений опыта}\}$. Вычислить вероятность того, что A наступит во втором опыте.
6. Задана плотность распределения НСВ $X: f(x) = \begin{cases} x - C; x \in [1; 2] \\ 0; x \notin [1; 2] \end{cases}$.
Найти постоянную C , функцию распределения и вероятность выполнения неравенства $1 \leq x \leq 1,5$. Определить моду, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение НСВ X .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Случайные величины и их характеристики

Примерные задания

Контрольная работа 3

1. Математическое ожидание и среднеквадратичное отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение, заключенное в интервале (12; 14). Найти длину интервала, симметричного относительно математического ожидания, в который с вероятностью 0,997 попадет НСВ X в результате испытания.
2. Студент помнит, что плотность показательного распределения вроде бы имеет вид $f(x) = \begin{cases} 0, x < 0 \\ Ce^{\pm cx}, x \geq 0 \end{cases}$, однако забыл, чему равно C и понимает, что вместо \pm нужно выбрать какой-то один знак. Как решить эти два вопроса?
3. ДСВ X задана законом распределения: $x: 0, 1; 0, 4; 0, 6$ Пользуясь $p: 0, 2; 0, 3; 0, 5$ неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что $|X - M(X)| < \sqrt{0, 4}$.
4. Задан закон распределения двумерной ДСВ.

x_i / y_j	3	10	12
4	0,17	0,13	0,13
5	0,10	0,30	0,05

Найти безусловные законы распределения составляющих X и Y

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Основные задачи математической статистики. Числовые характеристики статистического распределения выборки

Примерные задания

РАСЧЕТНАЯ РАБОТА 1: «МОНЕТКА»

Возьмите 10 монет одинакового достоинства, хорошо перемешайте и выложите на стол. Сосчитайте количество гербов. Запишите результат.

2. Повторите пункт 1 сто раз. Результаты оформите в виде таблицы экспериментальных данных:

№ броска	Число выпавших гербов
1	7
...	...
100	3

3. Сосчитайте, сколько раз выпало 0 гербов, 1 герб, 2 герба, 3 герба, ... результаты оформите в виде статистического ряда:

	Случайная величина X - число выпадений гербов										
x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота n_i	2	6	10

4. Постройте полигон частот, гистограмму.

5. Вычислите математическое ожидание a случайной величины X , ее дисперсию D и среднее квадратичное отклонение σ .

6. На графике, показывающем полигон относительных частот экспериментальных значений величины X , постройте кривую нормального распределения с вычисленными выше значениями математического ожидания и дисперсии.

7. Сравните экспериментальный и теоретический графики визуально.

8. Вычислите вероятности попадания случайной величины X в интервалы $[a - \sigma, a + \sigma]$, $[a - 2\sigma, a + 2\sigma]$, $[a - 3\sigma, a + 3\sigma]$ и сравните с экспериментальными данными.

9. Вычислите критерий χ^2 Пирсона и проверьте гипотезу о характере распределения (нормальное, биномиальное), приняв доверительную вероятность $\alpha = 0,05$.

10. Постройте доверительный интервал для математического ожидания величины X .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Статистические оценки параметров распределения

Примерные задания

РАСЧЕТНАЯ РАБОТА 2: ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ

Для каждого из трех приведенных в таблице наборов данных (X, Y_1) , (X, Y_2) , (X, Y_3)

№ п/п	X	Y ₁	Y ₂	Y ₃
1	2,170	20,260	17,040	89,740
2	3,170	27,670	17,020	70,700
3	4,070	31,860	30,520	42,450
4	5,170	27,790	14,790	16,870
5	6,040	36,640	26,890	16,570
6	7,100	50,690	31,770	17,920
7	8,180	44,580	28,520	25,890
8	9,040	62,530	46,570	46,650
9	10,120	52,140	51,910	59,550
10	11,170	52,570	20,690	92,480

сделайте следующие действия.

1. Найдите числовые характеристики выборок.
2. Напишите уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y .
3. Постройте диаграммы рассеяния, проведите прямые линейной регрессии.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

LMS-платформа

1. Экзамен проводится в форме НТК на портале СМУДС УрФУ <http://exam2.urfu.ru>

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
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2	Д-1	Практические/семинарские занятия
			ОПК-2	Д-1	
			ОПК-2	Д-1	
			ОПК-2	Д-1	
			ОПК-2	Д-1	
			ОПК-2	Д-1	