

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2025 10:50:15
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Теория вероятностей, математическая статистика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Математики**

Учебный план b090302_23_GISa23.plx
Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 44,35
самостоятельная работа 27,65
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	44,35	44,35	44,35	44,35
Контактная работа	44,35	44,35	44,35	44,35
Сам. работа	27,65	27,65	27,65	27,65
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	навыками решения математических задач и навыками оформления решений, а также общими навыками использования информационных технологий при решении математических задач.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	способы и приемы абстрактного и критического мышления
Уровень 2	основы философии; способы, методы и средства исследования окружающей среды
Уровень 3	*

Уметь:

Уровень 1	воплощать творческие идеи; креативно мыслить; находить множество способов решения проблемы и определить наиболее подходящее; воспринимать новую информацию извне.
Уровень 2	использовать приемы и методы философии в целях абстрактного и критического мышления; применять способы, методы и средства исследования окружающей среды
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками исследования окружающей среды в целях выявления ее возможностей и ресурсов
Уровень 2	техникой генерирования идей; абстрактного и критического мышления;
Уровень 3	*

ПК-3: Способность оценивать качество программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов в области географических информационных систем при решении геологических задач

Знать:

Уровень 1	теоретические основы процесса принятия организационно-управленческих решений нормативно-правовых и нравственных принципов принятия решений; норм профессиональной деятельности.
Уровень 2	роли, назначения общих механизмов принятия организационно-управленческих решений в практической деятельности, основное законодательство в области профессиональной деятельности.

Уметь:

Уровень 1	осуществлять действия и поступки на основе выбранных целей
Уровень 2	принимать организационно-управленческие решения в пределах своих полномочий.
Уровень 3	*

Владеть:

Уровень 1	навыками правильного выбора средств, способов и методов принятия решений.
Уровень 2	реализации своих должностных полномочий; самоорганизации и рефлексии в принятии организационно-управленческих решений в сфере профессиональной деятельности
Уровень 3	*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные события.						

1.1	Классическое определение вероятности Пространство элементарных исходов. Основные виды комбинаторных соединений и формулы комбинаторики. Опыт, случайные события, частота появления события в серии опытов. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Геометрическая вероятность. /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Классическое определение вероятности Пространство элементарных исходов. Основные виды комбинаторных соединений и формулы комбинаторики. Опыт, случайные события, частота появления события в серии опытов. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Геометрическая вероятность. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Основные теоремы теории вероятности. Теоремы сложения и умножения. Совместные, несовместные, зависимые, независимые, противоположные события. Вероятность произведения событий. Условные вероятности. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события. /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Основные теоремы теории вероятности. Теоремы сложения и умножения. Совместные, несовместные, зависимые, независимые, противоположные события. Вероятность произведения событий. Условные вероятности. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления успеха. Вероятность хотя бы одного успеха. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Полная группа несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления успеха. Вероятность хотя бы одного успеха. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Самостоятельная работа /СР/	4	5	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Теория вероятностей. Случайные величины.						

2.1	Случайные величины и их типы. Закон распределения дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Случайные величины и их типы. Закон распределения дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения (функция плотности распределения) непрерывной случайной величины, свойства плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение, распределение студента, распределение . /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения (функция плотности распределения) непрерывной случайной величины, свойства плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение. Законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерное распределение, распределение студента, распределение . /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Нормальное распределение, его параметры и свойства. Нормальная кривая Гаусса. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Исследование графика дифф. функции нормального. Распределения. /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	

2.6	Нормальное распределение, его параметры и свойства. Нормальная кривая Гаусса. Вероятность попадания значения нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Исследование графика дифф. функции нормального. Распределения. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы Бернулли, Пуассона. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Системы случайных величин, двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Ковариация, коэффициент линейной корреляции и его свойства. Прием задания по теме «Теория вероятностей» /Лек/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Неравенства Маркова и Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы Бернулли, Пуассона. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Системы случайных величин, двумерная случайная величина. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция и плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Ковариация, коэффициент линейной корреляции и его свойства. Прием задания по теме «Теория вероятностей» /Пр/	4	4	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Самостоятельная работа /СР/	4	5	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Математическая статистика						
3.1	Выборочный метод, построение эмпирических интегральной и дифференциальной функций распределения. Понятие выборочной и генеральной совокупностей. Свойства выборки. Объем выборки. Методы получения выборки. Ошибки выборочного наблюдения. Повторная и бесповторная выборка. Частоты: абсолютная, относительная, накопленная. Графическое представление статистических данных: многоугольник распределения, гистограмма. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	

3.2	<p>Вычисление точечных оценок параметров распределения. Статистические оценки параметров распределения. Типы оценок. Свойства точечных оценок. Смещенные и несмещенные оценки, эффективные и состоятельные оценки. Среднее линейное отклонение, коэффициент вариации. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии и их свойства. Несмещенные оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения. Нахождение точечных оценок по выборке. Получение по выборке точечных оценок асимметрии, эксцесса, моды и медианы. /Пр/</p>	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	<p>Интервальные оценки параметров распределения (доверительные интервалы), их характеристики и свойства. Понятие доверительной вероятности, доверительного интервала. Общий алгоритм построения интервальной оценки. Построение доверительного интервала по выборке. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения при известной и при неизвестной дисперсии. Построение симметричных и несимметричных доверительных интервалов для среднеквадратического отклонения нормального распределения. /Пр/</p>	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	<p>Элементы теории распознавания образов. Разделение горных пород на два класса. Проверка статистических гипотез. Основные понятия: ошибки 1 и 2-го рода, критерий и уровень значимости, критическая область. Принцип проверки гипотез. Стратегия Байеса. /Пр/</p>	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	<p>Построение теоретических интегральной и дифференциальной функций распределения. Критерии согласия. Стратегия Неймана - Пирсона. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей при известном и при неизвестном среднеквадратическом отклонении. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона. /Пр/</p>	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	

3.6	Корреляционная зависимость двух статистических признаков. Эмпирический коэффициент корреляции. Т-критерий. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Регрессия, прямая и обратная регрессия, линии регрессии. Выборочное уравнение прямой линии регрессии. Выборочные коэффициенты регрессии и корреляции и их свойства. Интерполяция и экстраполяция функций на основе эмпирических данных. Метод наименьших квадратов. /Пр/	4	2	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Консультация и прием экзамена /ИВКР/	4	2,35	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Самостоятельная работа /СР/	4	17,65	ПК-3 УК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классическое определение вероятности. Относительная частота. Примеры непосредственного вычисления вероятностей. Геометрическая вероятность.
2. Аксиомы Колмогорова
3. Теоремы сложения вероятностей несовместных событий. Теорема о вероятности полной группы событий. Вероятность противоположного события.
4. Теоремы о произведении вероятностей зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
5. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности.
6. Формула Байеса. Повторение испытаний: формула Бернулли.
7. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Биномиальное распределение.
9. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.
10. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства. Формула вычисления дисперсии.
11. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства, вероятностный смысл.
12. Числовые характеристики числа появления события в нескольких независимых испытаниях.
13. Начальные и центральные теоретические моменты.
14. Функция распределения случайной величины. График.
15. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства, график, связь с функцией распределения.
16. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Вероятностный смысл плотности распределения.
17. Нормальное распределение, ее числовые характеристики
18. График нормального распределения, ее зависимость от параметров распределения
19. Показательное распределение, ее числовые характеристики
20. Равномерное распределение, ее числовые характеристики
21. Непрерывные многомерные распределения. Примеры многомерных распределений.
22. Характеристики многомерных распределений. Условные распределения.
23. Корреляция. Многомерное нормальное распределение.
24. Преобразование многомерной случайной величины в другую случайную величину с заданным распределением.
25. Принцип практической достоверности. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
26. Центральная предельная теорема. Локальная предельная теорема.
27. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию согласия Пирсона.
28. Метод вычисления теоретических частот нормального распределения по данным выборки.
29. Статистическая проверка статистических гипотез. Критические точки и области.
30. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Статистическое распределение выборки.
31. Эмпирическая функция распределения.
32. Полигон и гистограмма. Другие характеристики вариационного ряда.
33. Эмпирические моменты. Метод произведений вычисления числовых характеристик вариационного ряда
34. Точечные и интервальные оценки. Несмещенная, эффективная и состоятельная оценки.
35. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.
36. Выборочная и генеральная средние. Оценка генеральной средней по выборочной.

37.	Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления выборочной дисперсии.
38.	Исправленная выборочная дисперсия. Несмещенная оценка генеральной дисперсии
39.	Доверительный интервал. Надежность. Точность интервальной оценки
40.	Понятие статистической гипотезы и статистического критерия. Стратегия Байеса Ошибки 1 и 2 рода.
41.	Стратегия Неймана-Пирсона..
42.	Статистическая зависимость случайных величин. Корреляционная зависимость
43.	Выборочное уравнение прямой регрессии.
5.2. Темы письменных работ	
-	
5.3. Оценочные средства	
<p>«5» (отлично): работа выполнена в срок; оформление образцовое; работа выполнена самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите работы.</p> <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на высоком уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации ; • на высоком уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений ; • на высоком уровне способен принимать управленческие и технические решения; • на высоком уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать результаты геолого-математических моделей. • на высоком уровне способен к творческому осмыслению результатов геолого-математических исследований, выдвижению научных идей ; • на высоком уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями; • на высоком уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их геологически формулировать. <p>«4» (хорошо): работа выполнена в срок; чисто оформлена; работа не имеет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.</p> <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на базовом уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; • на базовом уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений; • на базовом уровне способен принимать управленческие и технические решения ; • на базовом уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать результаты геолого-математических моделей. • на базовом уровне способен к творческому осмыслению результатов геолого-математических моделей, выдвижению научных идей ; • на базовом уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями ; • на базовом уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их геологически формулировать. <p>«3» (удовлетворительно): работа выполнена с нарушением графика; в оформлении недостатки; работа не имеет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы. Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на пороговом уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации ; • на пороговом уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений; • на пороговом уровне способен принимать управленческие и технические решения; • на пороговом уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать результаты подсчёта запасов и оценки ресурсов ; • на пороговом уровне способен к творческому осмыслению результатов промыслово-геологических исследований, выдвижению научных идей ; • на пороговом уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями; • на пороговом уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их геологически формулировать. <p>«2» (неудовлетворительно): оформление работы не соответствует требованиям; работа имеет грубые ошибки. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы.</p> <p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • на низком уровне способен самостоятельно получать знания, используя различные источники информации; • на низком уровне способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений ; • на низком уровне способен принимать управленческие и технические решения ; • на низком уровне способен самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать результаты геолого-математических моделей. • на низком уровне способен к творческому осмыслению результатов геолого-математических моделей., 	

выдвижению научных идей;

- на низком уровне способен представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями ;
- на низком уровне способен моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их геологически формулировать .

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

85-100% заданий – оценка «5»

70-84% заданий – оценка «4»

51-69% заданий – оценка «3»

менее 50% - оценка «2».

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень

Сформированности компетенций Оценка Пояснения

Высокий «5» (отлично) Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены

Базовый «4» (хорошо) Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями

Пороговый «3» (удовлетворительно) Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки

Низкий «2» (неудовлетворительно) Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению

5.4. Перечень видов оценочных средств

Экзамен по билетам, тестирование по разделам, итоговое тестирование

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	М.: Высшая школа, 1999
Л1.2	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: Высшая школа, 2008
Л1.3	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы; Ряды. Функции комплексного переменного: учебник	М.: Наука, 2005

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС ЛАНЬ		
Э2	ЭБС КДУ		
Э3	•	Официальный сайт МГРИ-РГГРУ. Раздел: Учебные фонды - Учебно-методическое обеспечение	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 10		
6.3.1.2	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.	
6.3.1.3	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.	
6.3.1.4	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.	
6.3.1.5	ПО "Планы"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет создать в рамках высшего учебного заведения единую систему автоматизированного планирования учебного процесса.	
6.3.1.6	ПО "Ведомости-Онлайн"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных в области нанотехнологий "Nano Database"		
6.3.2.2	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"		

6.3.2.3	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"
6.3.2.4	База данных научных электронных журналов "eLibrary"
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"
6.3.2.6	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
6-33к	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	10 П.М., Доска маркерная - 1 шт. Стол - 7 шт. Стул - 10 шт. ПК - 5 шт., OCTAVE 1.1; IP2WIN Lite; Free Pascal Lazarus Project (Версия 1.8.4)	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й).

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: посещение практических занятий; освоение тем, разделов дисциплины; активность студента на ПЗ; проведение самостоятельных и контрольных работ; типовые расчеты. Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине. Форма промежуточной аттестации экзамен, проводимый в 1,2, 3и 4 семестрах. Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, рубежного контроля, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Методические рекомендации по реализации балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения студентов

- Балльно-рейтинговая система является элементом управления учебным процессом и предназначена для регулярного оценивания качества его результатов. Система обеспечивает:
 - упорядочение, прозрачность и расширение возможностей применения различных видов и форм текущего, рубежного и промежуточного контроля качества процесса и результатов обучения;
 - формализацию процесса оценивания с целью структурирования, планирования и реализации непрерывного контроля результатов обучения;
 - реализацию индивидуального подхода в образовательном процессе;
 - формирование у студентов мотивации к систематической работе, как аудиторной, так и самостоятельной;
 - развитие у студентов способностей к самооценке как средству саморазвития и самоконтроля;
 - стимулирование студентов к освоению образовательных программ на базе объективности и глубокой дифференциации оценки результатов их учебной работы.
- Балльно-рейтинговое оценивание результатов обучения студентов осуществляется в ходе текущего, рубежного контроля освоения учебных модулей и итогового контроля (промежуточной аттестации) освоения дисциплин.
- Индивидуальный рейтинг студента по дисциплине определяется по сумме баллов, набранных студентом в ходе контроля освоения дисциплины в течение семестра в соответствии с программой дисциплины.
- Студенты должны быть ознакомлены с сущностью и порядком реализации балльно-рейтинговой системы по дисциплине в течение первой недели семестра.
- Для организации текущего контроля по дисциплине выделяются основные темы (разделы), подлежащие контролю (контрольные точки), и разрабатываются правила формирования рейтинговой оценки.
- При формировании рейтинговой оценки по дисциплине, как правило, учитываются:
 - посещение лекционных занятий;
 - посещение практических занятий;
 - освоение тем, разделов дисциплины;
 - активность студента на ПЗ;
 - контрольные работы;
 - самостоятельные работы;
 - результаты рубежного контроля
 - расчетно-графические работы;

- дополнительные (премиальные) баллы.

Суммарный (общий) балл распределяется между всеми контролируемыми видами занятий и заданий; определяется относительный вклад каждого вида занятия и каждого задания по каждому контролируемому разделу (теме) в баллах. Устанавливаются четкие критерии оценки по каждому виду занятия и задания.