

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ЛФ

С.Н. Кружилин _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.О.06 Математика
Направление(я)	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (и)	Экологическая безопасность (в промышленности)
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Учебный план	2024_05.03.06.plx.plx Направление 05.03.06 Экология и природопользование
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 894)
Общая трудоемкость	144 / 4 ЗЕТ
Разработчик (и):	канд. техн. наук, доц., Барышникова Е.В.
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Заведующий кафедрой	Гурин К.Г.
Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.	
Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 27.06.2024 протокол № 8	

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 42
 самостоятельная работа 84
 часов на контроль 18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	13 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
В том числе инт.	34	34	34	34
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Виды контроля в семестрах:

Расчетно-графическая работа	1	семестр
Экзамен	1	семестр

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных учебным планом, в части математики.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Введение в информационные технологии	
3.2.2	География	
3.2.3	Общая экология	
3.2.4	Ознакомительная практика	
3.2.5	Почвоведение	
3.2.6	Физика	
3.2.7	Философия	
3.2.8	Геология	
3.2.9	Геоэкология	
3.2.10	Учение о сферах Земли	
3.2.11	Физика окружающей среды	
3.2.12	Химия окружающей среды	
3.2.13	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
3.2.14	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.2.15	Экология растений, животных и микроорганизмов	
3.2.16	Методы экологических исследований	
3.2.17	Научно-исследовательская работа (НИР)	
3.2.18	Системный анализ и оптимизация решений	
3.2.19	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
3.2.20	Химические и физико-химические методы анализа	
3.2.21	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.22	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды	

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

ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	
ОПК-1.1 : Знать фундаментальные разделы естественно-научного и математического циклов, используемые при решении задач в области экологии и природопользования	
ОПК-3 : Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-3.3 : Уметь применять на практике современные методы математической обработки результатов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	
УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	
УК-1.2 : Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи	
УК-1.3 : Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	------------	------------	-----------	------------

	Раздел 1. Аналитическая геометрия						
1.1	Аналитическая геометрия на плоскости. Метод координат на плоскости. Расстояние между двумя точками. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э5 Э6 Э8	2	ПК1
1.2	Прямая на плоскости. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э8 Э10	2	ПК1
1.3	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические свойства и построение. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.7Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э10 Э11 Э12	2	ПК1
1.4	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Контрольная работа № 1 (ТК1): «Аналитическая геометрия». /Пр/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э5 Э11 Э12	2	ПК1
1.5	Работа с электронной библиотекой (изучение теоретического материала). Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе (ТК1): «Аналитическая геометрия» /Ср/	1	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК1
	Раздел 2. Элементы теории функций. Теория пределов						
2.1	Элементы теории функций. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, связь между ними, их свойства. Основная теорема теории пределов. Свойства пределов. Понятие неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э5 Э10 Э12	1	ТК1
2.2	Вычисление пределов. Неопределенности видов (0/0) и (бесконечность/бесконечность). /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э5 Э8 Э12	2	ТК1
2.3	Специальные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э6	0	ТК1
2.4	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе (ТК2): «Предел и производная функции» /Ср/	1	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК1
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление						

3.1	Дифференциальное исчисление. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Механический и геометрический смысл производной. Понятие дифференциала функции. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э5 Э10	1	ТК1
3.2	Табличное дифференцирование. Механический и геометрический смысл производной. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.4 Э1 Э5 Э8 Э10	2	ТК1
3.3	Производные и дифференциалы высших порядков. Контрольная работа № 2 (ТК2): «Предел и производная функции». /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.4 Э1 Э4 Э11 Э12	0	ТК1
3.4	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе (ТК2): «Предел и производная функции» /Ср/	1	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.7Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК1
	Раздел 4. Интегральное исчисление						
4.1	Интегральное исчисление. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл: определение, свойства, теоремы существования. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический и механический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла, основные методы интегрирования. Приложения определенного интеграла и задачи геометрии. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.5 Л1.7Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э8 Э9	2	ПК2
4.2	Табличное интегрирование. Формула интегрирования по частям. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. /Пр/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.5Л2.3 Л2.6 Э1 Э10 Э11 Э12	2	ПК2
4.3	Вычисление определенного интеграла. Приложение определенного интеграла и задачи геометрии: вычисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.5Л2.3 Л2.6 Э2 Э5 Э6 Э7	2	ПК2

4.4	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе (ТК3) по теме: «Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения I и II порядков» /Ср/	1	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.5 Л1.8Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ПК2
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения						
5.1	Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения I-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Дифференциальные уравнения II порядка. Теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Теоремы о конструкции общих решений однородного и неоднородного уравнений. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э5 Э11	2	ТК2
5.2	Дифференциальные уравнения I порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения I. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.8Л2.6 Э1 Э6 Э10 Э12	2	ТК2
5.3	Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка. Контрольная работа № 3 (ТК3): «Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения I и II порядков» /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л2.6 Э1 Э2 Э6 Э7 Э12	2	ТК2
5.4	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. Подготовка к контрольной работе (ТК4) по теме: «Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения I и II порядков» /Ср/	1	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.6 Л1.8Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК2

	Раздел 6. Теория вероятностей. Математическая статистика						
6.1	Теория вероятностей. Предмет теории вероятностей и математической статистики, их связь. Случайные события. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайные величины. Классификация случайных величин. Функция распределения. Ряд и плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин. Некоторые стандартные распределения. Нормальное распределение. Основные понятия и задачи математической статистики. Выборочная и генеральная совокупности. Основные требования при организации выборки. Вариационные ряды и их геометрическая интерпретация. Характеристики вариационных рядов. Статистическая проверка гипотез. Интервальное оценивание параметров. Задача об объеме выборки. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.8Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	2	ТК3
6.2	Случайные события /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.8Л2.1 Л2.6 Э2 Э5 Э6 Э12	2	ТК3
6.3	Случайные величины /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2Л2.6 Э1 Э2 Э8 Э9 Э10	2	ТК3
6.4	Первичная обработка результатов измерений. Полигон и гистограмма. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.8Л2.6 Л2.7 Э1 Э4 Э5 Э11	2	ПК3
6.5	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) по теме: «Теория вероятностей» (ТК4). Выполнение РГР по теме «Математическая статистика». Подготовка к защите и защита РГР (ТК5) /Ср/	1	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.8Л2.1 Л2.6 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ТК3 ПК3
	Раздел 7. Подготовка к итоговому контролю						

7.1	Подготовка к итоговому контролю /Экзамен/	1	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	ИК
-----	---	---	----	----------------------	--	---	----

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки

знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине.

Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных заданий (письменных работ), устный опрос на по теме

аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия.

Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, три (ТК1-ТК3).

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Промежуточная аттестация студентами очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой

оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК), промежуточного (ПК) и итогового (ИК) контроля по дисциплине «Математика».

Итоговый контроль (ИК) – это зачёт в сессионный период или экзамен по дисциплине в целом.

Студенты, набравшие за работу в семестре от 51 и более баллов, не проходят промежуточную аттестацию в форме сдачи зачета

или экзамена.

Семестр 1__

В течении 1 семестра проводится в письменной форме 3 промежуточных контроля (ПК1, ПК2, ПК3), по пройденному теоретическому материалу лекций.

ПК 1 - Тестовые материалы дисциплины «Математика» на кафедре. ПК1 проводится в письменной форме.

ПК2 - Тестовые материалы дисциплины «Математика» на кафедре. ПК2 проводится в письменной форме.

ПК3 - Тестовые материалы дисциплины «Математика» на кафедре. ПК3 проводится в письменной форме.

Вопросы ПК1

ПК-1 Тестирование по теме: «Аналитическая геометрия»

1. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении (уравнение пучка прямых). Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки).

2. Как из общего уравнения прямой определить ее угловой коэффициент?

3. Как определяется угол между прямыми?

4. Как установить по уравнениям прямых, что они: а) параллельны; б) перпендикулярны, не строя их?. Взаимное расположение двух прямых на плоскости: угол, условие параллельности, условие перпендикулярности.

5. Кривые второго порядка: определение, общее уравнение второй степени. Окружность: определение, каноническое уравнение (вывод). Особенности общего уравнения второй степени для определения окружности.

6. Эллипс: определение, каноническое уравнение, построение.

7. Гипербола: определение, каноническое уравнение. Асимптоты гиперболы. Равнобочная гипербола.

8. Парабола: определение, вывод канонического уравнения. Различные формы параболы, их канонические уравнения, координаты фокусов, уравнения директрис, чертежи.

9. Какими особенностями должно обладать общее уравнение второй степени, чтобы оно определяло на плоскости: а) окружность; б) эллипс; в) гиперболу; г) параболу?

Вопросы ПК2

ПК-2 по темам: «Неопределенный и определенный интегралы. Дифференциальные уравнения I и II порядков»

1. Определение первообразной функции, лемма о первообразных. Определение неопределенного интеграла, его геометрический смысл. Теорема существования интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла
2. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла: формула, основные случаи применения.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование иррациональностей. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
4. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: а) задача о площади криволинейной трапеции; б) задача о массе прямолинейного неоднородного стержня.
5. Интегральная сумма. Определение определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Геометрический и механический смыслы определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
6. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле.
7. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения.
8. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка (ДУ I): определение, виды записи, решение, начальное условие. Теорема Коши (существование и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка). ДУ I с разделенными и разделяющимися переменными.
10. Линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение, вид, нахождение общего решения. Уравнение Бернулли.
11. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, виды записи, решение, начальные условия.
12. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, свойство его решений. Теорема о структуре общего решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
13. Нахождение общего решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случаях, когда корни характеристического уравнения: а) действительные и различные; б) действительные и равные; в) комплексно сопряженные.
14. Метод подбора частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случаях, когда правая часть уравнения имеет вид: а) $f(x) = P_n(x) \cdot e^{\alpha x}$; б) $f(x) = e^{\alpha x} \cdot (M \cos \gamma x + N \sin \gamma x)$.

Вопросы ПК3

ПК-3 по темам: «Математическая статистика»

Задание для расчетно-графической работы (РГР) : «Математическая статистика»

Задача 1: Вычисление основных статистических показателей и их оценка в малой выборке

Цель работы: получить представление о способах и методах обработки малой выборки, познакомиться с основными статистическими показателями и уяснить их практический смысл.

Порядок выполнения задачи:

1. Записать данные наблюдения согласно полученному заданию.
2. Вычислить основные статистические показатели: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.
3. Найти ошибки полученных показателей и относительную ошибку выборочной средней.
4. Определить достоверность статистических показателей для 5% - ного уровня значимости, пользуясь критерием Стьюдента.
5. Вычислить доверительные интервалы для генерального среднего, для коэффициента вариации и среднего квадратического отклонения в генеральной совокупности.
6. Провести анализ результатов и сделать выводы.

Исходные данные: Рассмотрим данные по потребности насаждений в воде за вегетационный период в зоне каштановых почв в мм:

728, 779, 850, 812, 749, 643, 878, 882, 796, 836, 817, 660, 644, 806, 705.

Вопросы к защите РГР по теме «Математическая статистика»

1. Задачи математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности. Способы образования выборочной совокупности.
3. Виды вариационных рядов.
4. Эмпирическая функция распределения и ее графическое изображение.
5. Средняя арифметическая выборки. Вариационный размах.
6. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение выборки.
7. Свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.
8. Оценка математического ожидания генеральной совокупности по выборке.
9. Оценка дисперсии генеральной совокупности по выборке.
10. Определение достоверности выборочных статистических показателей.

11. Доверительный интервал. Доверительная вероятность (надежность). Точность оценки.
12. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении .
13. Вычисление необходимого объема выборки.
14. Применение критерия согласия Пирсона при решении задачи о согласованности теоретического и статистического распределений.

В течении 1 семестра проводится в письменной форме 3 текущих контроля (ТК1, ТК2, ТК3), по пройденному теоретическому и практическому материалу .

ТК1-ТК3 - решение задач по представленным вариантам заданий.

Вопросы ТК1

ТК-1 Контрольная работа №1 по теме: "Предел и производная функции одной переменной»

1. Какая функция, определенная в точке x_0 , называется непрерывной в этой точке?
2. Основная теорема теории пределов. Теоремы о пределах.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их пределы
4. Раскрытие неопределенностей.
5. Правило Лопиталя.
6. Первый и второй специальные пределы, следствия.
7. Непрерывность функции в точке.
8. Определение производной функции $y=f(x)$. Общее правило отыскания производной.
9. Геометрический смысл первой производной.
10. Механический смысл первой производной.
11. Уравнения касательной и нормали к плоскости кривой.
12. Необходимое условие дифференцируемости.
13. Производная сложной функции.
14. В чем заключается механический смысл и второй производной?
15. По какой формуле вычисляется первая производная функции, заданной параметрически?
16. Производная функции заданной неявно.

Вопросы и задачи ТК2

ТК-2- Контрольная работа по теме: «Дифференциальные уравнения I порядка»

1. Дайте определения:
 - а) дифференциального уравнения 1-го порядка;
 - б) общего решения ДУ 1-го порядка;
 - в) общего интеграла ДУ 1-го порядка;
 - г) частного решения (интеграла) ДУ 1-го порядка.
2. Сформулируйте задачу Коши для ДУ 1-го порядка и укажите ее геометрический смысл.
3. Дайте определения:
 - а) интегральной кривой ДУ 1-го порядка;
 - б) семейства интегральных кривых ДУ, дайте геометрическое толкование ДУ 1-го порядка.
4. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения ДУ 1-го порядка. Что называется особым решением ДУ 1-го порядка?
5. Дайте определения ДУ:
 - а) с разделенными переменными;
 - б) с разделяющимися переменными.
6. Изложите метод нахождения общего решения ДУ с разделяющимися переменными.
6. Дайте определение однородного ДУ 1-го порядка. С помощью какой замены переменной однородное ДУ приводится к уравнению с разделяющимися переменными?
7. Дайте определение линейного ДУ 1-го порядка: а) однородного; б) неоднородного. Изложите метод Бернулли решения ЛНДУ 1-го порядка;
8. Дайте определение уравнения Бернулли. Какие методы решения уравнения Бернулли вы знаете?

Вопросы и задачи ТК3

ТК-3- Контрольная работа по теме: «Теория вероятностей»

1. Чему равна вероятность объединения двух событий ?
2. Как можно записать вероятность пересечения двух событий ?
3. Пусть события А и В не пересекаются. Чему равна вероятность их объединения? пересечения?
4. Что можно сказать о вероятности пересечения независимых событий?
5. Четыре раза бросается игральный кубик. Как посчитать вероятность того, что шестерка выпадет ровно три раза? Хотя бы три раза?
6. Чему равна функция распределения сл.в. Х по определению ?

7. Как найти функцию распределения, если известна плотность распределения?
8. Как найти плотность распределения, если известна функция распределения?
9. Как записывается функция распределения для нормальной случайной величины?
10. Пусть точка бросается наудачу на отрезок $[a, b]$. Какое распределение имеет координата этой точки?
11. Пусть X – это число выпадений шестерки при 10 бросаниях игральной кости. Какое распределение имеет такая случайная величина?
12. Пусть X – это время, между последовательными покупателями, подошедшими к кассе. Какое распределение имеет такая случайная величина?
13. Пусть X – это число звонков, поступивших на АТС за минуту. К какому распределению близко распределение такой сл.в.?
14. Пусть X – это дневная выручка в большом магазине. К какому распределению близко распределение этой сл.в.?
15. Чему равно математическое ожидание дискретной сл.в.?
16. Чему равно математическое ожидание абсолютно непрерывной сл.в.?
17. Что характеризует мат. ожидание?
18. В каком случае математическое ожидание суммы равно сумме мат. ожиданий?
19. В каком случае математическое ожидание произведения равно произведению мат. ожиданий?
20. Что такое дисперсия по определению? Что она характеризует?
21. Что такое коэффициент корреляции?
22. Может ли коэффициент корреляции равняться -1 ? 2 ?
23. Что можно сказать о коэффициенте корреляции сл.в. X и Y , если $Y = -X/2$?
24. Объясните, в чем состоит закон больших чисел? (Можно на примере)..
25. Пусть производится тысяча выстрелов и вероятность попадания при одном выстреле равна 0.001 . Как найти вероятность того, что будет 2 попадания? Хотя бы одно попадание?
26. Монета бросается 100 раз. Как найти вероятность того, что число выпадений герба принадлежит интервалу $(40, 60)$?
27. Что Вы понимаете под несмещенной оценкой? Как выглядят несмещенные оценки для мат ожидания, дисперсии и функции распределения?

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр 1__

Форма: экзамен

ИК проводится в письменной форме

Вопросы для подготовки к экзамену (ИК)

1. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
2. Взаимное расположение двух прямых на плоскости: угол, условие параллельности, условие перпендикулярности.
3. Кривые второго порядка: определение, общее уравнение второй степени. Окружность: определение, каноническое уравнение, построение.
4. Эллипс: определение, каноническое уравнение. Построение эллипса по его каноническому уравнению.
5. Гипербола: определение, каноническое уравнение. Построение гиперболы по ее каноническому уравнению. Асимптоты гиперболы.
6. Парабола: определение, вывод канонического уравнения. Исследование формы параболы по ее каноническому уравнению. Различные формы параболы, их канонические уравнения, координаты фокусов, уравнения директрис, чертежи.
7. Предел функции, его геометрическая интерпретация. Односторонние пределы функции. Теоремы существования и единственности предела функции. Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функции и связь между ними. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
8. Основная теорема теории пределов. Теоремы о пределах. Свойства пределов. Первый и второй специальные пределы, их следствия.
9. Определение непрерывности функции $y=f(x)$ в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность элементарных функций. Приращение аргумента и приращение функции $y=f(x)$. Определение непрерывности функции на «языке приращений».
10. Определение производной функции $y=f(x)$. Общее правило отыскания производной. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к плоскости кривой.
11. Необходимое условие дифференцируемости. Производная сложной и обратной функций (док-во). Основные правила дифференцирования: $y=U+V$, $y=U \cdot V$, $y=U/V$.
12. Дифференциал функции $y=f(x)$, его связь с приращением функции (вывод). Правило отыскания дифференциала. Геометрический смысл дифференциала.
13. Производные и дифференциалы высших порядков функции $y=f(x)$. Механический смысл второй производной. Правило Лопиталя.
14. Определение первообразной функции, лемма о первообразных. Определение неопределенного интеграла, его геометрический смысл. Теорема существования интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.

15. Интегрирование по частям для неопределенного интеграла: формула, основные случаи применения. Замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование иррациональностей. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
16. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о площади криволинейной трапеции (вывод). Интегральная сумма. Определение определенного интеграла, вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
17. Геометрический и механический смыслы определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения.
18. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение, виды записи, решение, начальное условие и его геометрический смысл. Теорема Коши (существование и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка). Общее и частное решения дифференциального уравнения 1-го порядка, их геометрический смысл.
19. Дифференциальное уравнение с разделенными и разделяющими переменными: определение, вид, общий интеграл. Линейное дифференциальное уравнение: определение, вид, нахождение общего решения.
20. Однородные линейные диф. уравнения 2-го порядка: определение, свойство его решений. Теорема о конструкции общего решения линейного однородного диф. уравнения 2-го порядка (вывод).
21. Теорема о конструкции общего решения линейного неоднородного диф. уравнения 2-го порядка. Метод подбора частного решения линейного неоднородного диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случаях, когда правая часть уравнения имеет специальный вид. Теорема о наложении решений.
22. События. Виды событий: достоверные, невозможные, случайные. Виды случайных событий: несовместные, совместные, равновозможные, единственно возможные. Полная группа событий. Противоположные события. Статистическое и классическое определения вероятности.
23. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей и ее следствия.
24. Случайные величины (СВ). Закон распределения дискретной случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
25. Функция распределения СВ: определение, график, свойства. Плотность распределения НСВ и ее свойства.
26. Математическое ожидание ДСВ и НСВ: определение и вычисление. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение: определение и вычисление.
27. Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Виды вариационных рядов, их графическое изображение. Способы образования выборки.
28. Показатели центра распределения: средняя выборочная, мода, медиана. Показатели вариации статистических распределений: эмпирическая дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Асимметрия и эксцесс.
29. Понятие статистических гипотез, общее правило их проверки. Критерий согласия Пирсона.
30. Интервальное оценивание параметров. Доверительный интервал для математического ожидания и среднего квадратического отклонения.

Тестовые материалы дисциплины «Математика» на кафедре. ИК проводится в письменной форме.

ПРИМЕЧАНИЕ: Тестовые материалы дисциплины «Математика» хранятся в бумажном виде на кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Задание для расчетно-графической работы (РГР) : «Математическая статистика»

Задача 1: Вычисление основных статистических показателей и их оценка в малой выборке

Цель работы: получить представление о способах и методах обработки малой выборки, познакомиться с основными статистическими показателями и уяснить их практический смысл.

Порядок выполнения задачи:

1. Записать данные наблюдения согласно полученному заданию.
2. Вычислить основные статистические показатели: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.
3. Найти ошибки полученных показателей и относительную ошибку выборочной средней.
4. Определить достоверность статистических показателей для 5% - ного уровня значимости, пользуясь критерием Стьюдента.
5. Вычислить доверительные интервалы для генерального среднего, для коэффициента вариации и среднего квадратического отклонения в генеральной совокупности.
6. Провести анализ результатов и сделать выводы.

Исходные данные: Рассмотрим данные по потребности насаждений в воде за вегетационный период в зоне каштановых почв в мм:

728, 779, 850, 812, 749, 643, 878, 882, 796, 836, 817, 660, 644, 806, 705.

Вопросы к защите РГР по теме «Математическая статистика»

1. Задачи математической статистики.
2. Генеральная и выборочная совокупности. Способы образования выборочной совокупности.
3. Виды вариационных рядов.
4. Эмпирическая функция распределения и ее графическое изображение.
5. Средняя арифметическая выборки. Вариационный размах.
6. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение выборки.
7. Свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.
8. Оценка математического ожидания генеральной совокупности по выборке.
9. Оценка дисперсии генеральной совокупности по выборке.
10. Определение достоверности выборочных статистических показателей.
11. Доверительный интервал. Доверительная вероятность (надежность). Точность оценки.
12. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
13. Вычисление необходимого объема выборки.
14. Применение критерия согласия Пирсона при решении задачи о согласованности теоретического и статистического распределений.

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов):

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает ошибки. Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;
- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов):

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по курсовой работе (до 10 баллов,

зачтено/незачтено): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:
1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклады, сообщения по теме практического занятия;

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине в I семестре содержат:

- 1 расчетно-графическую работу (РГР1) по теме «Математическая статистика» (ПК3)
 - 3 контрольных работы (текущий контроль: ТК1, ТК2 и ТК3)
 - 2 коллоквиума (ПК1 и ПК2)
- Итоговый контроль – экзамен.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ	Теория множеств, элементы алгебры логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учебное пособие [для студентов очного и заочного обучения всех направлений] : в 6 частях	, , 098n=Педагогическое обра
ЛП.2	Гусева Е. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: Флинта, 2021, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543
ЛП.3	Маслак О.Н., Кузнецова М.В., Рогозина Ю.С.	Математика. Теория множеств, элементы логики, линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, элементы топологии: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=175952&idb=0
ЛП.4	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Маслак О.Н.	Математика. Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, приложения дифференциального исчисления к исследованию функций одной и нескольких переменных: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=175953&idb=0
ЛП.5	Башняк И.М., Рогозина Ю.С., Кузнецова М.В.	Математика. Интегральное исчисление: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=176654&idb=0
ЛП.6	Кузнецова М.В., Барышникова Е.В., Маслак О.Н.	Математика. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для студентов всех направлений [1 курса бакалавриата] : в 6 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=176755&idb=0

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.7	Барышникова Е.В., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Математика: курс лекций для бакалавров всех направлений	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=214394&idb=0
Л1.8	Барышникова Е.В., Кузнецова М.В., Башняк И.М., Маслак О.Н.	Математика: курс лекций [для бакалавров всех направлений] Семестр II	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=235133&idb=0

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=202525&idb=0
Л2.2	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=202526&idb=0
Л2.3	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Интегральное исчисление: сборник задач и упражнений [для студентов всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения] : в 5 частях	Новочеркасск, 2017, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=202529&idb=0
Л2.4	Барышникова Е.В., Башняк И.М., Кузнецова М.В., Маслак О.Н.	Математика. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Пределы. Производная: сборник задач и упражнений [для бакалавров всех образ. направления очной и заочной форм обучения]	Новочеркасск, 2018, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=214254&idb=0
Л2.5	Веретенников В. Н.	Сборник задач по математике : аналитическая геометрия: учебное пособие	Москва ; Берлин: Директ-Медиа, 2018, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480175
Л2.6	Кузнецова М.В., Барышникова Е.В., Маслак О.Н., Башняк И.М.	Математика. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Случайные события. Математическая статистика. Регрессионный анализ: сб. задач и упражнений	Новочеркасск, 2020, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=384419&idb=0
Л2.7	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост.: Е.В. Барышникова, М.В. Кузнецова, О.Н. Маслак	Математическая статистика: метод. указ. к выполнению расч.-граф. работы для бакалавров Лесохозяйственного факультета	Новочеркасск, 2023, http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&id=429294&idb=0

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Математика и естественно-научное образование	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74&p_page=2
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
7.2.5	Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
7.2.6	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
7.2.7	Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html

7.2.8	Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
7.2.9	Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
7.2.10	Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
7.2.11	Общероссийский математический портал (информационная система)	http://www.mathnet.ru/
7.2.12	Mathcad-справочник по высшей математике	http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Adobe Acrobat Reader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
7.3.2	Opera	
7.3.3	Google Chrome	
7.3.4	Yandex browser	
7.3.5	7-Zip	
7.3.6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.7	MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.8	MS Office professional;	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»
7.3.9	Microsoft Teams	Предоставляется бесплатно

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	112	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ACER – 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 26 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	117	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.; Специализированные стенды по надземному орошению – 14 шт.; Стенды по дипломному проектированию («Орошение дождеванием») – 8 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	П17	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерами, объединёнными в локальную сеть с доступом в сеть «Интернет» и электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Системный блок – 12 шт.; Монитор ЖК – 12 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>