МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

УТВЕРЖДАЮ
Директор

ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Дата: 2026.03.31 10:42:29 +03'00'

А.Н. Глобин

«31» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.07 «Математика»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Математика и биоинформатика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2026

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 143.

2. Учебный план профиля «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2026) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от « 12 » февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» одобрена на заседании кафедры «Математика и биоинформатика»
Протокол № 8 от « 23 » марта 2026 г.

Заведующая кафедрой
к.т.н., доцент Н.Н. Грачева

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».
Протокол № 5 от «27» марта 2026 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н. доцент М.С. Демченко

Разработчики:

к.т.н., доцент М.Н. Середина

Содержание

с.

1. Вводная часть……... 4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….……..... 4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ……..... 4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……. 5
2.Основная часть……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 6
2.2. Содержание учебной дисциплины……..... 8
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….. 13
2.2.2 Лабораторный практикум……... 17
2.2.3. Практические занятия…..…….…… 18
2.3. Самостоятельная работа студента……... 22
3. Образовательные технологии…….. 26
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…….…… 27
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….…… 27
4.2. Варианты контрольных заданий (работ)…….……... 31
4.3. Список экзаменационных вопросов……..…….…….. 38
4.3.1. Вопросы к экзамену 1 семестра …… 38
4.3.2. Вопросы к экзамену 2 семестра ……..……. 40
4.4. Вопросы к зачету за 3 семестр…… …….…… 42
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины … 44
5.1. Основная литература……..… 44
5.2. Дополнительная литература……. 45
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 48
5.4 Программное обеспечение учебного процесса……. …….. 48
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……..… 49
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 51
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 54
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины

- формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучных знаний и дисциплинах естественнонаучного содержания;
- подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе;
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины:
- Алгебра и начала анализа (в пределах школьной программы);
- Геометрия (в пределах школьной программы).

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:
- Физика;
- Теоретическая и прикладная механика;
- Техническая термодинамика;
- Гидрогазодинамика;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, числовых методов	Знать: основные определения, теоремы, следствия, свойства, понятия математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, числовых и степенных рядов, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; основные понятия и методы математической статистики обработки экспериментальных данных. Уметь: находить пределы функций; исследовать функции методами математического анализа; находить неопределённые и определённые интегралы; находить кратные и криволинейные интегралы; использовать навыки аналитического решения дифференциальных уравнений и систем; применять формулы к вычислению вероятности событий; находить числовые характеристики случайных величин; находить точечные и интервальные оценки параметров распределения; анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики. Владеть: навыками применения методов математического анализа для решения задач; навыками применения приемов аналитического решения обыкновенных дифференциальных уравнений; навыками применения численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений; навыками применения методов математической статистики обработки экспериментальных данных

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры		
			№ 1	№ 2	№ 3
Аудиторные занятия (всего)		184	64	72	48
В том числе:					
Лекции (Л)		84	32	36	16
Практические занятия (ПЗ)		84	32	36	16
Лабораторные работы		16	-	-	16
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		176	80	72	24
В том числе					
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам		53	23	24	6
Подготовка к практическим рейтингам и контрольным работам		18	8	6	4
Расчетная работа		49	22	22	5
Работа с учебной литературой		56	27	20	9
СРС в период промежуточной аттестации		72	36	36	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)			**Э**	**Э**	**З**
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	432	180	180	72
	зач. единиц	12	5	5	2

В приложении к диплому в качестве итоговой оценки по учебной дисциплине указывается оценка за семестр № 2

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры		
			№ 1	№ 2	№ 3
Аудиторные занятия (всего)		44	16	20	8
В том числе:					
Лекции (Л)		20	8	10	2
Практические занятия (ПЗ)		20	8	10	2
Лабораторные работы		4	-	-	4
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		366	155	151	60
В том числе					
Подготовка к контрольным работам		50	18	20	12
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой		308	137	131	40
СРС в период промежуточной аттестации		22	9	9	4
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)			**Э**	**Э**	**З**
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	432	180	180	72
	зач. единиц	12	5	5	2

В приложении к диплому в качестве итоговой оценки по учебной дисциплине указывается оценка за семестр № 2

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование модуля учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
1 (1)	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1.1. Линейная алгебра. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц. Понятие определителя квадратной матрицы. Свойства определителей. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Понятие базиса. Координаты вектора относительно заданного базиса.	ОПК-3.1
		1.2. Аналитическая геометрия. Декартова система координат на прямой, плоскости и в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Вычисление угла между двумя прямыми. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства, формулы в координатах. Уравнения прямой в пространстве: канонические, параметрические и общие. Общее уравнение плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Полярные координаты на плоскости и их связь с декартовыми прямоугольными координатами.	ОПК-3.1
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	2.1. Введение в математический анализ. Множества. Операции над множествами. Функции. Способы задания функций. Сложные и обратные функции. Основные элементарные функции. Числовые последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Замечательные пределы. Методы вычисления пределов. Непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Действия над непрерывными функциями. Точки разрыва функции, их классификация.	ОПК-3.1

1	2	3	4
1 (1)		2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Связь с непрерывностью. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Параметрический способ задания функции. Дифференцирование функций, заданных в параметрической форме. Дифференциал функции, его геометрический смысл и свойства. Дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Признак монотонности функции. Локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба графика функции, необходимое и достаточное условия их существования. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение эскиза графика.	
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	3.1. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл (для случая двух переменных). Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных. Полное приращение функции. Полный дифференциал функции. Условия, при которых выражение $P(x,y)dx+Q(x,y)dy$ является полным дифференциалом. Дифференцирование сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Локальный экстремум функции нескольких переменных (в частности, двух переменных). Необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум. Отыскание наибольших и наименьших значений функции в замкнутой области. Линии и поверхности уровня. Производная по направлению. Скалярное и векторное поля. Градиент скалярного поля и его свойства.	ОПК-3.1
2 (2)	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	4.1. Неопределенный интеграл. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы подстановки и интегрирования по частям. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных, тригонометрических и иррациональных функций.	ОПК-3.1
		4.2. Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем значении.	ОПК-3.1

1	2	3	4
2 (2)		Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям. Геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин дуг кривых. Приложения интеграла к решению некоторых задач механики и физики. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Геометрический смысл несобственного интеграла. Признаки сходимости несобственных интегралов.	
	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	5.1. Кратные интегралы. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл. Основные свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле. Формула замены переменных в двойном интеграле. Использование полярных координат для вычисления двойного интеграла. Геометрические и механические приложения двойного интеграла: вычисление площадей и объемов, массы плоских фигур, статических моментов и моментов инерции, координат центра тяжести плоских фигур. 5.2. Криволинейные интегралы первого и второго рода, их простейшие свойства. Физический смысл криволинейных интегралов. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Нахождение функции двух переменных по ее полному дифференциалу.	ОПК-3.1
	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	6.1. Теория функции комплексного переменного. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и показательной формах. Формула Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши – Римана.	ОПК-3.1
		6.2. Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Понятие дифференциального уравнения. Общие определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятия об общем и частном решении. Теорема Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение	ОПК-3.1

1	2	3	4
2 (2)		Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства их решений. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Отыскание частных решений линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами в случае специальных видов правой части уравнения. Уравнения математической физики. Волновое уравнение. Уравнение теплопроводности. Уравнение Лапласа.	
3 (3)	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	7.1. Числовые ряды. Числовая последовательность. Предел последовательности. Сходимость и расходимость. Необходимое условие сходимости. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости. Обобщенный гармонический ряд. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимости.	ОПК-3.1
		7.2. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора и Маклорена. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Биномиальный ряд. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.	ОПК-3.1
		7.3. Гармонический анализ. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π-периодических функций. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для функции с периодом $2l$. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.	ОПК-3.1
		7.4. Численные методы. Погрешности при приближенных вычислениях. Численное интегрирование. Численные методы решения уравнений. Численное решение дифференциальных уравнений.	ОПК-3.1
	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей.	8.1. Дискретная математика. Составные высказывания. Простейшие связки. Логические отношения. Элементы комбинаторного анализа. Основные понятия теории графов. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Ориентированные графы. Некоторые типы графов. Вычислимые функции и алгоритмы.	ОПК-3.1

1	2	3	4
3 (3)	Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	8.2. Случайные события. Понятие вероятности события. Классификация событий. Алгебра событий. Элементы комбинаторики. Классическая, геометрическая и статистическая вероятности. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.	
		8.2. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. Числовые характеристики и их свойства. Примеры законов распределения: биномиальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение. Функция надежности. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики нормального закона. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал в случае нормального распределения. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема Ляпунова.	ОПК-3.1
		8.3. Математическая статистика. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, эмпирический закон распределения. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма частот. Статистический ряд. Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка статистических гипотез (о нормальном, равномерном и показательном распределении). Интервальные оценки параметров распределения.	ОПК-3.1
	Модуль 9. Вариационное исчисление и оптимальное управление	9.1. Задачи, приводящие к вариационным проблемам. Основные определения. Простейшая задача вариационного исчисления. Канонический вид уравнений Эйлера. Вариационные методы в оптимальном управлении. Постановка задачи оптимального управления. Задача Лагранжа в форме Понтрягина. Линейные задачи оптимального управления.	ОПК-3.1

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра*)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	10	-	10	25	45	Контр. раб. № 1 (6) Расч. раб. (1 часть) (6)
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	14	-	16	35	65	Практ. рейт. № 1 (10) Расч. раб.(2 часть)(13)
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	8	-	6	20	34	Контр. раб. № 2 (16)
Промежуточная аттестация: экзамен						36	Экзамен по билетам
Итого часов в семестре:		32	-	32	80	180	
2	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	14	-	14	29	57	Практ. рейт. № 2 (4) Расч. раб. (1 часть) (7)
	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	6	-	6	17	29	Контр. раб. № 3 (10)
	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	16	-	16	26	58	Расч. раб.(2 часть)(17) Контр. раб. № 4 (18)

1	2	3	4	5	6	7	8
Промежуточная аттестация: экзамен						36	Экзамен по билетам
Итого часов в семестре:		36	-	36	72	180	
3	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	6	-	6	4	16	Практ. рейт. № 3 (5-6)
	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	10	2	10	9	31	Расч. раб. (1 ч.) (9-10) Конт. раб. № 5 (15-16) Расч. раб. (2 ч.) (15-16)
	Модуль 9. Вариационное исчисление и оптимальное управление	-	-	-	5	5	Собеседование по вопросам
	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	-	14	-	6	20	Конт. раб. № 6 (13-14)
Промежуточная аттестация: зачет							Контрольная работа Контрольные вопросы
Итого часов в семестре:		16	16	16	24	72	
ИТОГО:		84	16	84	176	432	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	2	-	2	52	56	Контр. раб. № 1
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	4	-	3	60	67	
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	2	-	3	43	48	
Промежуточная аттестация: экзамен						9	
Итого часов в семестре:		8	-	8	155	180	
2	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	4	-	3	55	62	Контр. раб. № 2
	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	2	-	1	44	47	
	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	4	-	6	52	62	
Промежуточная аттестация: экзамен						9	
Итого часов в семестре:		10	-	10	151	180	
3	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	1	-	2	20	22	

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	1	1	2	22	26	Контр. раб. № 3
	Модуль 9 Вариационное исчисление и оптимальное управление	-	-	-	16	16	
	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	-	1	-	2	4	
Промежуточная аттестация: зачет						4	
Итого часов в семестре:		2	2	4	60	72	
ИТОГО:		20	2	22	366	432	

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
3	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	Л.Р. № 1 «Вычисление значений математических выражений в SMathStudio».	2
		Л.Р. № 2 «Определение функции в SMathStudio. Построение графиков функций».	2
		Л.Р. № 3 «Действия над матрицами, решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в SMathStudio».	2
		Л.Р. № 4 «Выполнение операций над векторами и комплексными числами в SMathStudio».	1
		Л.Р. № 5 «Нахождение и применение производной функции для решения некоторых задач в SMathStudio».	1
		Л.Р. № 6 «Вычисление определенного интеграла функции в SMathStudio. Геометрические приложения определенного интеграла».	2
		Л.Р. № 7 «Применение SMathStudio для решения некоторых видов уравнений и систем уравнений».	2
		Л.Р. № 8 «Контрольная работа № 6».	2
	Модуль 8. Теория вероятностей. Математическая статистика	Л.Р. № 9 «Применение SMathStudio для решения задач теории вероятностей и математической статистики».	2
ИТОГО:			16

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
3	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	Л.Р. № 1 «Вычисление значений математических выражений в SMathStudio».	1
	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	Л.Р. № 2 «Применение SMathStudio для решения задач теории вероятностей и математической статистики».	1
ИТОГО:			2

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	П.З. № 1. «Определители. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера».	2
		П.З. № 2. «Прямая на плоскости».	2
		П.З. № 3. «Линейные операции над векторами. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения».	2
		П.З. № 4. «Плоскость. Прямая в пространстве. Кривые второго порядка».	2
		П.З. № 5. «Контрольная работа № 1».	2
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	П.З. № 6. «Множества. Функция. Предел функции».	2
		П.З. № 7. «Предел функции».	2
		П.З. № 8. «Дифференцирование функций».	2

1	2	3	4
1	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	П.З. № 9. «Дифференцирование функций. Производные неявной функции и функции заданной в параметрической форме. Производные высших порядков. Правило Лопиталя».	2
		П.З. № 10. «Практический рейтинг № 1».	2
		П.З. № 11. «Геометрические и механические приложения производной. Монотонность. Локальные экстремумы функций»	2
		П.З. № 12. «Точки перегиба графиков функций. Асимптоты графиков функций».	2
		П.З. № 13. «Построение графиков функций».	2
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	П.З. № 14-15. «Частные производные. Полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Локальный экстремум функции двух переменных».	4
		П.З. № 16. «Контрольная работа № 2».	2
ИТОГО часов в семестре:			32
2	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	П.З. № 17. «Интегрирование по формулам. Метод подстановки».	2
		П.З. № 18. «Метод подстановки».	2
		П.З. № 19. «Интегрирование квадратного трехчлена. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей».	2
		П.З. № 20. «Практический рейтинг № 2».	2
		П.З. № 21. «Вычисление определенного и несобственного интегралов».	2
		П.З. № 22. «Несобственный интеграл. Вычисление площадей».	2
		П.З. № 23. «Вычисление длины дуги кривой и объемов тел вращения».	2

1	2	3	4
2	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	П.З. № 24-25. «Двойной интеграл».	4
		П.З. № 26. «Контрольная работа № 3».	2
	Модуль 6. Теория функций комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	П.З. № 27. «Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа».	2
		П.З. № 28. «Уравнения с разделяющимися переменными».	2
		П.З. № 29. «Однородные уравнения 1-го порядка».	2
		П.З. № 30. «Линейные уравнения и уравнение Бернулли».	2
		П.З. № 31. «Однородные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка».	
		П.З. № 32. «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».	2
		П.З. № 33. «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».	2
		П.З. № 34. «Контрольная работа № 4».	2
ИТОГО часов в семестре:			36
3	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	П.З. № 35. «Числовые ряды».	2
		П.З. № 36. «Степенные ряды и их применение».	2
		П.З. № 37. «Практический рейтинг № 3».	2
	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	П.З. № 38. «Элементы комбинаторного анализа».	2
		П.З. № 39. «Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей».	2
		П.З. № 39. «Формулы полной вероятности и Байеса. Повторение испытаний».	2
		П.З. № 40. «Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина».	2
		П.З. № 41. «Контрольная работа № 5».	2
ИТОГО часов в семестре:			16
ИТОГО:			84

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	П.З. № 1. «Скалярное, векторное и смешанное произведение».	1
		П.З. № 2. «Плоскость. Прямая в пространстве. Прямая на плоскости».	1
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	П.З. № 3. «Дифференцирование функций. Предел функции. Правило Лопиталя».	2
		П.З. № 4. «Монотонность. Локальные экстремумы функций. Точки перегиба графиков функций. Асимптоты графиков функций. Построение графиков функций».	1
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	П.З. № 5. «Частные производные. Локальный экстремум функции двух переменных».	1
		П.З. № 6. «Контрольная работа №1»	2
ИТОГО часов в семестре:			8
2	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	П.З. № 7. «Интегрирование по формулам. Метод подстановки».	2
		П.З. № 8. «Вычисление площадей и объемов тел вращения».	1
	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	П.З. № 9. «Вычисление двойного интеграла. Вычисление площадей».	1
	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	П.З. № 10. «Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка».	2
		П.З. № 11. «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».	2
		П.З. № 12. «Контрольная работа №2».	2
ИТОГО часов в семестре:			10

1	2	3	4
3	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	П.З. № 15. «Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Контрольная работа №3».	2
ИТОГО часов в семестре:			4
ИТОГО:			22

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Выполнение расчетной работы. 4. Работа с учебной литературой.	8 2 9 6
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе и практическому рейтингу. 3. Выполнение расчетной работы. 4. Работа с учебной литературой.	10 4 9 12
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к практическому рейтингу. 3. Выполнение расчетной работы. 4. Работа с учебной литературой.	5 2 4 9
ИТОГО часов в семестре:			80

1	2	3	4
2	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Выполнение расчетной работы. 4. Работа с учебной литературой.	10 2 12 5
	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к практическому рейтингу. 3. Работа с учебной литературой.	6 2 9
	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Выполнение расчетной работы. 4. Работа с учебной литературой.	8 2 10 6
ИТОГО часов в семестре:			72
3	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Подготовка к практическому рейтингу. 3. Работа с учебной литературой.	2 1 1
	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	1. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Подготовка к практическому рейтингу. 4. Выполнение расчетной работы.	2 1 1 5
	Модуль 9 Вариационное исчисление и оптимальное управление	1. Работа с учебной литературой.	5
	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	1. Подготовка к лабораторным работам. 2. Подготовка к контрольной работе. 3. Работа с учебной литературой.	2 1 3
ИТОГО часов в семестре:			24
ИТОГО:			176

Заочная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	6 46
	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	8 52
	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	4 39
ИТОГО часов в семестре:			155
2	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	8 47
	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	4 40
	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	8 44

1	2	3	4
ИТОГО часов в семестре:			151
3	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	10 10
	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	1. Подготовка к контрольной работе 2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой	10 12
	Модуль 9 Вариационное исчисление и оптимальное управление	1. Работа с учебной литературой	16
	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	1. Подготовка к лабораторным работам, работа с учебной литературой	2
ИТОГО часов в семестре:			60
ИТОГО:			366

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	Практические занятия № 2, 7, 8, 9, 13	Тренинг	Групповые
2	Практические занятия № 20, 22, 27, 30, 33	Тренинг	Групповые
3	Лабораторные работы 1-9	компьютерная симуляция	Групповые
	Практические занятия № 38-39	Тренинг	Групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- практические занятия – 22 часа;
- лабораторные работы – 16 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	Практические занятия № 1, 3, 4	Тренинг	Групповые
2	Практические занятия № 7, 9	Тренинг	Групповые
3	Лабораторные работы № 1,2	компьютерная симуляция	Групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- практические занятия – 10 часа;
- лабораторные работы – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Контрольная работа №1	12	4
		ОПК-3.1	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа	Практический рейтинг №1	10	4
		ОПК-3.1	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	Контрольная работа №2	14	4
	ПрАт	Экзамен		Экзамен (по билетам)	3	25
2	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Практический рейтинг №2	8	4

1	2	3	4	5	6	7
2	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	Контрольная работа №3	6	4
		ОПК-3.1	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики	Контрольная работа №4	10	4
	ПрАт	Экзамен		Экзамен (по билетам)	3	25
3	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	Практический рейтинг №3	6	4
		ОПК-3.1	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	Контрольная работа №5	10	4
		ОПК-3.1	Модуль 9 Вариационное исчисление и оптимальное управление	Собеседование по вопросам	9	-
		ОПК-3.1	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.	Контрольная работа №6	10	4
	ПрАт	Зачёт		Контрольная работа (зачётная), контрольные вопросы	12	4

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Контрольная работа №1	15	4
		ОПК-3.1	Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа			
		ОПК-3.1	Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля			
	ПрАт	Экзамен		Экзамен (по билетам)	3	25
2	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 4. Интегральное исчисление функции одной переменной.	Контрольная работа №2	15	4
		ОПК-3.1	Модуль 5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных			

1	2		3	4	5	6
		ОПК-3.1	Модуль 6. Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики			
	ПрАт	Экзамен		Экзамен (по билетам)	3	25
3	ТАт	ОПК-3.1	Модуль 7. Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	Контрольная работа №3	6	4
		ОПК-3.1	Модуль 8. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента			
		ОПК-3.1	Модуль 9 Вариационное исчисление и оптимальное управление			
		ОПК-3.1	Модуль 10. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ.			
	ПрАт	Зачёт		Контрольная работа (зачётная), контрольные вопросы	8	4

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

4.2. Варианты контрольных заданий (работ)

Очная форма обучения

Контрольная работа №1

1. Вычислить $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

2. Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases} 3x + 2y = -1; \\ 5x - y = 7. \end{cases}$

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 2 & -4 \\ 3 & -1 & 3 \\ -7 & -1 & 4 \end{vmatrix}$.

4. Найти угол между векторами $\vec{a} - 3\vec{b}$ и $\vec{c}$, если $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{j} - \vec{i} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$.

5. Найти площадь треугольника с вершинами в точках $A(1; -3; -1)$, $B(2; -1; -2)$, $C(-3; 5; 4)$.

6. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AB}$ на вектор $\overrightarrow{AC}$, если $A(-1; 3; -4)$, $B(-1; -2; 3)$, $C(-3; 2; 1)$.

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3; -1; -3)$ параллельно плоскости $2x + 3y - 4z + 5 = 0$.

8. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $A(-2; 3; -1)$ и $C(4; 3; -1)$.

9. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через точку $K(5; 2; -2)$ перпендикулярно плоскости $x - 2y + 3z - 7 = 0$.

10. Дан треугольник ABC с вершинами в точках $A(1; -2)$, $B(-1; 3)$, $C(2; -3)$. Найти уравнение высоты ВД.

11. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $D(-3; 2)$ параллельно прямой $2x + y - 4 = 0$.

12. Назвать и построить линии: $2x^2 - 4y^2 = 8$; $y^2 = -2x$; $x + 3y - 6 = 0$.

Практический рейтинг № 1

Найти y': 1. $y = 2^{\cos x} + \sin^3 2x$; 2. $y = \ln\left(4 + arctg 5x^2\right)$; 3. $y = 8ctg^2\left(3 - x^3\right)$;

4. $y = \left(2x - 5\sqrt{x} + \dfrac{2}{x^4}\right)^7$; 5. $y = \dfrac{\ln\left(5x^4 + 1\right)}{\sqrt{3}} + e^{\frac{x}{2}} \cdot \sin^2 3x$.

6. Найти y'': $y = x^3 \cdot \sin 3x$.

Найти пределы: 7. $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{x^2 - 4x + 4}{2x^2 - 3x - 2}$; 8. $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{3x^2 + 2x^3 - 7x + 5}{3x + 5x^2 - 3}$; 9. $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{2\sin^2 2x}{tg 3x \cdot \ln(1 + 4x)}$.

10. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;
$C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$. Задайте списками множество $(A \cap B) \cup C$.

Контрольная работа № 2

Найти y': 1. $y=\left(2x-\frac{2}{x^2}+e^{\cos 3x}\right)^3$; 2. $y=4tg5x\cdot 5^{\sqrt{x}}$; 3. $y=\frac{2\sin 2x}{5x-3}$;

Вычислить: 4. $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-3x-4}{7+5x-2x^2}$; 5. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{5x^3-7x+2}{4x^2-3x-3}$; 6. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\arcsin^2 2x}{x\ln(1-x)}$.

7. Исследовать функцию на экстремум: $y=\frac{x^2}{x-1}$.

8. Найти точки перегиба; интервалы выпуклости, вогнутости графика функции: $y=x^3-6x^2+9x+1$.

9. Найти частные производные первого порядка функции $z=\ln\left(x^2+y^2\right)$.

10. Найти полный дифференциал функции $z=x^2y^3+x^2-5y^2$ в точке $P(2;1)$.

11. Найти z''_{xy}, если $z=2e^{3x+y^2}-2x^2y^3+9y$.

12. Исследовать функции на экстремум: $z=2xy-3x^2-2y^2+10$.

13. Требуется сделать коническую воронку с образующей, равной 20 см. Какой должна быть высота воронки, чтобы ее объем был наибольшим?

14. Заряд, проходящий через проводник, начиная с момента времени $t=0$, определяется формулой $Q=t^3-9t^2+15t+1$. В какие моменты времени сила тока в проводнике будет равна нулю?

Практический рейтинг № 2

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int 3ctg5xdx$; 2. $\int(6+5x-7x^3)dx$; 3. $\int\frac{3x-2}{6x^2-1}dx$; 4. $\int x\sin 2xdx$; 5. $\int\frac{dx}{5x^2-10x-7}$.

6. $\int x^3\sin(3-x^4)dx$; 7. $\int x^4\ln x dx$; 8. $\int\left(5x^2-\frac{2}{\sqrt[4]{x^3}}-4\right)dx$.

Контрольная работа № 3

1. Вычислить $\int\limits_2^3\left(3x^2-4x+2\right)dx$.

2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость: $\int\limits_1^\infty\frac{dx}{\sqrt{3x-1}}$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2-1$, $y=1-x$.

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $y=2-x$.

5. Вычислить: $\int\limits_{-1}^{1}dx\int\limits_{x-2}^{x^2}(x-2xy)dy$.

6. Найти массу плоской пластинки, имеющей форму фигуры, ограниченной линиями $x=2y$, $x=y^2$, если ее поверхностная плотность равна $\rho(x;y)=x+y$.

Контрольная работа № 4

1. Вычислить $z_1 \cdot \bar{z}_2$, $\frac{z_2}{z_1}$, если $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = 1 + 2i$.

2. Изобразить на плоскости и представить в тригонометрической и показательной формах комплексное число $z = -2\sqrt{3} + 2i$.

3. Вычислить $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$ и представить в алгебраической форме, если

$$z_1 = 2\left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right),\ z_2 = \frac{1}{6}\left(\cos\frac{5\pi}{6} + i\sin\frac{5\pi}{6}\right).$$

Решить дифференциальные уравнения:

4. $y\left(x^2+3\right)dy - x\left(y^2-7\right)dx = 0$. 5. $y' - ytgx = 6\sin^2 x$; 6. $y' = \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x^2}$.

Решить дифференциальные уравнения: 7. $y'' = \sin 3x$. 8. $y'' - 2y' = 12x + 1$.

9. $y'' - 2y' + y = 5e^{-2x}$. 10. $y'' + 3y' - 10y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.

Практический рейтинг № 3

Исследовать на сходимость числовые ряды:

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n}{(n+1)!}$; 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^3 + 2}{(2n-1)^3}$; 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{3n^3+1}$; 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n+1}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n n}{3^n\left(n^2+1\right)}$.

6. Вычислить с точностью до 0,001 $\int_0^{1/2} x^2 e^{-x} dx$.

Контрольная работа № 5

1. В ящике 20 деталей, 6 из них окрашены. Наудачу извлекают 4 деталей. Какова вероятность того, что три из них окрашены, а одна нет?
2. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Найти вероятность того, что среди наудачу извлеченных 2-х деталей есть хотя бы одна стандартная.
3. Студент знает ответ на 30 вопросов из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает ответ на оба предложенных ему вопроса.
4. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии – 0,15; на втором – 0,25; на третьем – 0,4. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды только на одном предприятии.
5. Для посева заготовлены семена 4 сортов пшеницы. Причём 40% всех семян 1-го сорта, 20% – 2-го сорта, 30% – 3-го сорта и 10% – 4-го сорта. Вероятность того, что из зерна вырастет колос, содержащий не менее 40 зёрен, для первого сорта - 0,5; для второго - 0,3; для третьего - 0,2; для четвёртого – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятое зерно даст колос, содержащий не менее 40 зёрен.
6. В телестудии 5 телекамер. Вероятность того, что телекамера в данный момент включена (для каждой из них), равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включено более трех камер.
7. Вероятность поражения куста виноградника равна 0,15. Найти вероятность того, что среди 400 обследованных кустов винограда будет 360 не повреждённых.

8. Дан закон распределения случайной величины X.

X	–3	–1	0	0,5	2
P	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

9. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при\ x\le 1,\\ \dfrac{x^2}{8}-\dfrac{1}{8} & при\ 1<x\le 3,\\ 1 & при\ x>3. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения;

2) математическое ожидание случайной величины X.

10. Урожайность овощей по участкам является нормально распределенной случайной величиной с математическим ожиданием 300ц/га и средним квадратическим отклонением 30ц/га. Найти процент участков, для которых урожайность овощей не ниже 260ц/га.

Контрольная работа №6

1. Введите выражение и найдите его значение: $3\ln 3+\cos 5-\sqrt{98{,}349-2ctg7}+9e^3$.

2. Построить график функции $y=2x^3\cos 3x$.

3. Найти корни уравнения $3x^3-4x^2+2=0$.

4. Зная, что $z_1=2-5i$, $z_2=4+3i$. Вычислите $2z_1+z_2$, z_1-3z_2, $\dfrac{z_1}{z_2}$. Построить z_1, z_2.

5-6. Найти производные: $y=\left(7+5\sqrt[7]{x^2}-\dfrac{3}{x}\right)^4$; $y=\dfrac{3x+2\cos x}{\sqrt{3x^2-7}}$.

7. Исследовать функцию на экстремум: $y=5x^3-2x^2-4x+11$.

8. Решить систему по формулам Крамера $\begin{cases}3x+2y=-1;\\ 5x-y=7.\end{cases}$

9. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}2 & 3 & -4\\ 1 & -5 & 3\\ -7 & 2 & 6\end{vmatrix}$.

10. Вычислить площадь, ограниченную линиями $y=x-1;\quad y=\dfrac{1}{6}x^2-1$.

Контрольная работа (зачетная)

Исследовать на сходимость:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{6n-1}{5n+3}$;

2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(3n-1)!}{7^n(2n+3)!}$;

3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{7n-2}{(3n+1)^4}$.

4. Установить тип сходимости: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}}{\sqrt[3]{n^2+5}}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{x^n}{(n+4)^3}$;

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5.
7. Три машинистки напечатали по одинаковому количеству страниц. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0,08; вторая – 0,15; а третья – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятая страница содержит ошибку.
8. В одном ящике 20 деталей, из них 15 стандартных, в другом – 30, из них 26 стандартных. Взяли по одной детали из каждого ящика. Найти вероятность того, что только одна деталь будет бракованной.
9. Вероятность того, что ксерокс потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,15. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из пяти ксероксов потребуют ремонта два.
10. Составить закон распределения числа появлений пяти очков при трех бросках игральной кости. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.
11. Случайная величина X задана законом распределения

x_i	-3	-1	4	5
p_i	0,3	0,4	0,2	0,1

Найти все ее числовые характеристики.
12. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 \ \textit{при} \ x\le 0,\\ \frac{1}{6}x^2+\frac{5}{6}x \ \textit{при} \ 0<x\le 1,\\ 1 \ \textit{при} \ x>1.\end{cases}$$

Найти: а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(-\frac{1}{3};\frac{1}{2}\right)$; б) плотность распределения вероятностей СВ X; в) математическое ожидание СВ X.

Заочная форма обучения

Контрольная работа №1

1. Найти косинус угла ABC, если $A(3; 5 -1)$, $B(-2; 8; 0)$, $C(1; 11; 4)$.
2. При каком x вектор $\vec{a}=(4;-5;x)$ перпендикулярен вектору $\vec{b}=(-6; 2x; 8)$?
3. Вычислить объём треугольной пирамиды $ABCD$, если $A(0; -3; 2)$, $B(1; -4; 3)$, $C(0; 1; -1)$, $D(1; -4; -2)$.
4. Составить уравнение прямой, проходящей через точку (-7; 4) параллельно прямой $5x-3y+9=0$.
5. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку (6; -3; 9) перпендикулярно плоскости $5x-y+7z+11=0$.

Найти производные функций:

6. $y=4x^5+\frac{3}{\sqrt{x}}-16$;
7. $y=\arcsin\frac{4}{x}-7^{\cos 9x}$;
8. $\begin{cases}x=arctgx^2+8,\\ y=\ln(1+x^4);\end{cases}$

Вычислить пределы:

9. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-4x+4}{2x^2-3x-2}$;
10. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2+2x^3-7x+5}{3x+5x^2-3}$;

11. Найти экстремумы функции: $y=5+\frac{2x}{x^2+1}$;
12. Найти точки перегиба; интервалы выпуклости, вогнутости графика функции: $y=x^3-6x^2+9x+1$.

13. Найти асимптоты графика функции: $y=\dfrac{5x^2+4}{x-3}$.

14. Найти частные производные второго порядка: $z=e^{4xy^3-2y}$.

15. Исследовать на экстремум функцию: $z=x^2-3xy+3y^2+5x-12y-3$.

Контрольная работа №2

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int 3ctg5xdx$; 2. $\int(6+5x-7x^3)dx$; 3. $\int\dfrac{3x-2}{6x^2-1}dx$; 4. $\int x\sin 2xdx$; 5. $\int\dfrac{dx}{5x^2-10x-7}$.

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2-1$, $y=1-x$.

7. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$, $y=2-x$.

8. Вычислить: $\int\limits_{-1}^{1}dx\int\limits_{x-2}^{x^2}(x-2xy)dy$.

9. Вычислить $z_1\cdot\bar{z}_2$, $\dfrac{z_2}{z_1}$, если $z_1=2-3i$, $z_2=1+2i$.

10. Изобразить на плоскости и представить в тригонометрической и показательной формах комплексное число $z=-2\sqrt{3}+2i$.

Решить дифференциальные уравнения:

11. $y\left(x^2+3\right)dy-x\left(y^2-7\right)dx=0$. 12. $y'=\dfrac{x^2-2xy+y^2}{x^2}$.

13. $y''-2y'=12x+1$. 14. $y''-2y'+y=5e^{-2x}$. 15. $y''+3y'-10y=0$, $y(0)=1$, $y'(0)=-1$.

Контрольная работа №3

Исследовать на сходимость числовые ряды:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2^n n}{(n+1)!}$; 2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{5n^3+2}{(2n-1)^3}$.

3. Студент знает ответ на 30 вопросов из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает ответ на оба предложенных ему вопроса.

4. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии – 0,15; на втором – 0,25; на третьем – 0,4. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды только на одном предприятии.

5. В телестудии 5 телекамер. Вероятность того, что телекамера в данный момент включена (для каждой из них), равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включено более трех камер.

6. Дан закон распределения случайной величины X.

X	–3	–1	0	0,5	2
P	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X.

Контрольная работа (зачетная)

Исследовать на сходимость:

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{6n-1}{5n+3}$; 2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(3n-1)!}{7^n(2n+3)!}$; 3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{7n-2}{(3n+1)^4}$.

4. Установить тип сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt[3]{n^2+5}}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+4)^3}$;

6. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 5.

7. Три машинистки напечатали по одинаковому количеству страниц. Вероятность того, что первая машинистка допустит ошибку, равна 0,08; вторая – 0,15; а третья – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятая страница содержит ошибку.

8. В одном ящике 20 деталей, из них 15 стандартных, в другом – 30, из них 26 стандартных. Взяли по одной детали из каждого ящика. Найти вероятность того, что только одна деталь будет бракованной.

9. Вероятность того, что ксерокс потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,15. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из пяти ксероксов потребуют ремонта два.

10. Составить закон распределения числа появлений пяти очков при трех бросках игральной кости. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

11. Случайная величина X задана законом распределения

x_i	-3	-1	4	5
p_i	0,3	0,4	0,2	0,1

Найти все ее числовые характеристики.

12. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0 \ \textit{при} \ x \le 0,\\ \frac{1}{6}x^2+\frac{5}{6}x \ \textit{при} \ 0<x\le 1,\\ 1 \ \textit{при} \ x>1.\end{cases}$$

Найти: а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(-\frac{1}{3};\frac{1}{2}\right)$; б) плотность распределения вероятностей СВ X; в) математическое ожидание СВ X.

4.3. Список экзаменационных вопросов

4.3.1 Вопросы к экзамену 1 семестра

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
Аналитическая геометрия и линейная алгебра		
1	Определители. Свойства определителей. Совместные и несовместные системы. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.	ОПК-3.1
2	Матрицы. Основные типы матриц. Действия над матрицами.	
3	Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций.	
4	Базис в R^2 и в R^3. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.	
5	Проекция вектора на ось. Определения и свойства.	
6	Определение вектора по координатам его начала и конца.	
7	Условия коллинеарности векторов в векторной и координатной формах.	
8	Скалярное произведение векторов. Основные свойства, механический смысл и применение.	
9	Скалярное произведение в координатах.	
10	Векторное произведение. Основные свойства, механический смысл и применение.	
11	Векторное произведение в координатах.	
12	Смешанное произведение, его основные свойства и применение.	
13	Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах.	
14	Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости и его частные виды. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	
15	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Общие уравнения прямой в R^3. Уравнения координатных осей в R^3. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.	
16	Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.	
17	Полярные координаты. Связь с декартовыми координатами.	
18	Кривые второго порядка: а) эллипс; б) парабола; в) гипербола.	
Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Элементы функционального анализа		
19	Множества. Объединение, пересечение, разность множеств.	ОПК-3.1
20	Функция. Область определения функции. Область значений функции. Операции над функциями.	
21	Предел функции. Односторонние пределы. Признаки существования предела функции в точке.	
22	Некоторые свойства функций, имеющих в точке конечный предел.	
23	Бесконечно малые и бесконечно большие функции: определения; свойства.	

1	2	3
24	Первый замечательный предел.	
25	Эквивалентные бесконечно малые: определения; свойства.	
26	Непрерывность функции в точке (два определения) и на отрезке. Свойства непрерывных функций.	
27	Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.	
28	Производная функции, ее геометрический смысл. Уравнение касательной к плоской кривой. Механический смысл производной.	
29	Дифференцируемость функции. Необходимый признак дифференцируемости функции.	
30	Формулы дифференцирования функций.	
31	Дифференциал функции. Его свойства, связь с производной.	
32	Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.	
33	Теорема Ролля. Ее геометрический смысл.	
34	Теорема Лагранжа. Ее геометрический смысл.	
35	Определение возрастающей и убывающей функции. Признак монотонности.	
36	Точки максимума и минимума. Необходимый признак экстремума. Критические точки 1-го рода. Достаточный признак экстремума ф-ции.	
37	Выпуклость, вогнутость графика функции. Признак выпуклости, вогнутости графика функции.	
38	Точки перегиба графика функции. Необходимый признак существования точки перегиба. Критические точки 2-го рода. Достаточный признак существования точки перегиба.	
39	Асимптоты графика функции: вертикальные и наклонные.	
	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Векторный анализ и элементы теории поля	
40	Определение функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность.	ОПК-3.1
41	Частные производные первого порядка функции нескольких переменных, их геометрический смысл.	
42	Полный дифференциал функции двух переменных. Геометрический смысл.	
43	Частные производные высших порядков, теорема о смешанных производных функции нескольких переменных.	
44	Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные признаки экстремума.	
45	Поверхности второго порядка.	

4.3.2. Вопросы к экзамену за 2 семестр

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
Интегральное исчисление функции одной переменной		
1	Первообразная функция и ее основные свойства.	ОПК-3.1
2	Неопределенный интеграл и его основные свойства.	
3	Интегрирование заменой переменных.	
4	Интегрирование по частям. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям.	
5	Интегрирование квадратного трехчлена.	
6	Определенный интеграл, как предел интегральных сумм. Теорема существования определенного интеграла.	
7	Геометрический смысл определенного интеграла.	
8	Интеграл с переменным верхним пределом.	
9	Формула Ньютона–Лейбница.	
10	Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем, ее геометрический смысл.	
11	Интегрирование по частям в определенном интеграле. Типы интегралов, решаемых интегрированием по частям.	
12	Некоторые геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур; вычисление длины дуги; вычисление объемов тел вращения.	
13	Несобственные интегралы.	
14	Статические моменты и координаты центра тяжести плоской линии.	
Интегральное исчисление функции нескольких переменных		
15	Двойной интеграл (определение, теорема существования, свойства).	ОПК-3.1
16	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	
17	Задача об объёме цилиндрического тела.	
18	Задача о массе плоской пластины.	
19	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.	
20	Двойной интеграл в полярных координатах.	
21	Геометрические и механические приложения двойных интегралов.	
22	Криволинейный интеграл по координатам (определение, свойства, вычисление).	
23	Криволинейный интеграл по длине дуги (определение, свойства, вычисление).	
24	Нахождение функции двух переменных по её полному дифференциалу.	
Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики		
25	Алгебраическая форма комплексного числа.	ОПК-3.1
26	Арифметические операции с комплексными числами в алгебраической форме.	
27	Геометрическая интерпретация и тригонометрическая форма комплексного числа.	

1	2	3
28	Арифметические операции с комплексными числами в тригонометрической форме.	ОПК-3.1
29	Формула Муавра. Корень *n*-ной степени из комплексного числа.	
30	Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.	
31	Основные понятия: дифференциальные уравнения, порядок уравнения, решение дифференциального уравнения, общее и частное решение (интеграл).	
32	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Теорема Коши.	
33	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	
34	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка, метод решения.	
35	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.	
36	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Задача Коши.	
37	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	
38	Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Свойство решений. Структура общего решения.	
39	Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.	
40	Решение однородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	
41	Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае специального вида правой части.	

4.4. Вопросы к зачету за 3 семестр

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы		
1	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.	ОПК-3.1
2	Необходимый признак сходимости ряда.	
3	Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: а) интегральный признак Коши; б) признаки сравнения рядов; в) признак Даламбера.	
4	Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.	ОПК-3.1
5	Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.	
6	Знакопеременные ряды. Достаточное условие сходимости. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	
7	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости.	
8	Ряды Тейлора и Маклорена.	
9	Погрешность формул численного интегрирования.	
10	Численные методы вычисления определенного интеграла. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.	
11	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	
12	Численные методы решения алгебраических уравнений	
Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента		
13	Составные высказывания; логические операции.	ОПК-3.1
14	Основные правила комбинаторики: правила суммы и произведения.	
15	Размещения. Перестановки. Сочетания.	
16	Основные понятия: определения достоверных; невозможных; случайных; несовместных; совместных; равновозможных; элементарных (исходов); исходов опыта, благоприятных событию; полной группы событий. Классическое определение вероятности.	
17	Алгебра событий: сумма и произведение событий; противоположные события.	
18	Теоремы сложения и умножения. Независимые и зависимые события. Вероятность противоположного события.	
19	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
20	Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа.	
21	Случайные величины, их классификация.	
22	Дискретные случайные величины. Закон распределения (ряд, функция, полигон).	
23	Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.	
24	Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.	
25	Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.	

1	2	3
26	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность распределения.	ОПК-3.1
27	Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	
28	Некоторые стандартные распределения: биномиальное; распределение Пуассона; равномерное распределение.	
29	Нормальное распределение. Правило 3σ.	
30	Цели и задачи математической статистики.	
31	Выборка, генеральная совокупность, объем выборки, варианта, частота.	
32	Вариационный ряд. Эмпирический закон распределения.	
33	Эмпирическая функция распределения.	
34	Полигон частот. Полигон относительных частот.	
35	Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот.	
36	Точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения: выборочная средняя, выборочная и исправленная дисперсия, выборочное и исправленное среднее квадратическое отклонение.	
37	Статистические гипотезы, уровень значимости α.	
38	Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона $\left(\chi^2\right)$. Формулы вычисления p_i в случае нормального закона распределения.	
39	Определение доверительного интервала, надежности доверительного интервала. Доверительные интервалы для a и σ нормального закона распределения.	
Вариационное исчисление и оптимальное управление		
40	Задачи, приводящие к вариационным проблемам	ОПК-3.1
41	Простейшая задача вариационного исчисления.	
42	Канонический вид уравнений Эйлера.	
43	Вариационные методы в оптимальном управлении.	
44	Постановка задачи оптимального управления.	
45	Задача Лагранжа в форме Понтрягина.	
46	Линейные задачи оптимального управления	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	Луканкин Г.Л. и др.	Высшая математика: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2009	Все изучаемые разделы	50	-
2	Шипачев В.С.	Высшая математика: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2007	Все изучаемые разделы	200	-
3	Минорский В.П.	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010	Все изучаемые разделы	30	-
4	Калинина В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: Изд-во Юрайт, 2013	Теория вероятностей. Математическая статистика	47	-
5	Шипачев В.С.	Высшая математика: учебник для вузов	М.: Изд-во Юрайт, 2014	Все изучаемые разделы	56	-

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Ильин В.А., Поздняк А.Г.	Линейная алгебра: учебник для вузов	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	20	-
2	Богомолов Н.В., Самойленко П.И.	Математика: учебник для вузов	М.: Изд-во Юрайт, 2015	Все изучаемые разделы	17	-
3	Богомолов Н.В., Самойленко П.И.	Практические занятия по математике: учебник для вузов	М.: Изд-во Юрайт, 2015	Все изучаемые разделы	17	-
4	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: Изд-во Юрайт, 2014	Теория вероятностей. Математическая статистика	26	-
5	Середина М.Н., Шипик Л.Ю., Серёгина В.В.	Математика. Сборник задач. Часть I: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/5a5ebc70-5214-401d-a691-00b91a683445.pdf	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017.	Все изучаемые разделы 1 семестра	+ 6	+ 34
6	Середина М.Н., Шипик Л.Ю., Серёгина В.В.	Математика. Сборник задач. Часть II: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/12adac14-9282-4830-bf2a-aeb06ef96091.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.	Все изучаемые разделы 2 семестра	+ 15	+ 35
7	Удинцова Н.М., Шаповалова Л.Н.	Математическая статистика: учебное пособие	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011	Математическая статистика	10	14
8	Середина М.Н., Шипик Л.Ю.	Алгебра. Аналитическая геометрия.	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2011	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	-	20

1	2	3	4	5	6	7
9	М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина, Н.А. Коптева	Математика. Сборник задач. Часть III. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/55a7d3c0-6129-4d60-be1d-5e52214854e8.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.	Все изучаемые разделы 3 семестра	+	+ 50
10	Середина М.Н., Шипик Л.Ю.	Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум. Учебное пособие	Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА,2013	Интегральное исчисление функции одной переменной	6	25
11	Авраменко И.М., Удинцова Н.М.	Ряды. Учебное пособие.	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2010	Последовательности и ряды. Гармонический анализ. Численные методы	9	10
12	Степовой Д.В.	Математика. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/2018-10-16-bc430369-64d1-482e-934b-6987e4a7ed73.pdf	Зерноград, Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018	Теория функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения. Последовательности и ряды. Дискретная математика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Основы вычислительного эксперимента	+ 16	+ 14
13	Н.М. Удинцова, М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Д.В. Степовой	Математика в SMathStudio: учебное пособие. https://ачии.рф/files/f04c7be1-58d3-4728-a0e1-b2583346e052.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Математический анализ. Теория вероятностей. Математическая статистика.	+ 25	+

1	2	3	4	5	6	7
14	В.В. Серѐгина, М.Н. Середина, Н.М. Удинцова, Д.В. Степовой, Т.В. Жидченко, Н.Н. Грачѐва, Н.Б. Руденко	Математические основы решения задач в агроинженерии: учебное пособие. Ч. 1. https://ачии.рф/files/b11fd963-1d53-48c7-9b10-b7232469fd8a.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025.	Все изучаемые разделы 1 семестра	+	+
15	В.В. Серѐгина, М.Н. Середина, Н.М. Удинцова, Д.В. Степовой, Т.В. Жидченко, Н.Н. Грачѐва, Н.Б. Руденко	Математические основы решения задач в агроинженерии: учебное пособие. Ч. 2. https://ачии.рф/files/22121db3-cf20-4b68-85f4-4a9fc6e9a111.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025.	Все изучаемые разделы 2 семестра	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Электронная информационная образовательная среда института – https://ачии.рф/

Информационные справочные системы и базы данных

1. «Элементы большой науки» - Популярный сайт о фундаментальной науке – http://elementy.ru
2. «Мир математических уравнений» – Международный научно-образовательный сайт EqWorld – http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm
3. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru
5. Федеральный портал «Российское образование» – https://ro-edu.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	1	Подготовка к практическим занятиям, выполнение расчетных работ. Подготовка к контрольным работам и практическим рейтингам. Подготовка к лабораторным работам	Середина М.Н., Шипик Л.Ю., Серёгина В.В.	Математика. Сборник задач. Часть I: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/5a5ebc70-5214-401d-a691-00b91a683445.pdf	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017
2	2		М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина	Математика. Сборник задач. Часть II: учебное пособие. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/12adac14-9282-4830-bf2a-aeb06ef96091.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019
3	3		Медведько М.А., Шипик Л.Ю.	Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2005
4			И.М. Авраменко, Н.М. Удинцова	Ряды. Учебное пособие.	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2010
5			Удинцова Н.М., Шаповалова Л.Н.	Математическая статистика	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011
6			М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина, Н.А. Коптева	Математика. Сборник задач. Часть III. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/55a7d3c0-6129-4d60-be1d-5e52214854e8.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019
7			Н.М. Удинцова, М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Д.В. Степовой	Математика в SMathStudio: учебное пособие. https://ачии.рф/files/f04c7be1-58d3-4728-a0e1-b2583346e052.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022

Заочная форма обучения

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	1	Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка к практическим занятиям	Середина М.Н., Шипик Л.Ю.	Алгебра. Аналитическая геометрия.	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2011
2			Середина М.Н., Шипик Л.Ю., Серёгина В.В.	Математика. Сборник задач. Часть I: учебное пособие.	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017.
3	2	Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка к практическим занятиям	Середина М.Н., Шипик Л.Ю.	Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум. Учебное пособие	Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА,2013
4			Л.Ю. Шипик, М.А. Медведько	Дифференциальные уравнения	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2008
5			М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина	Математика. Сборник задач. Часть II: учебное пособие.	Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.
6	3	Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Медведько М.А., Шипик Л.Ю.	Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА,2005
7			Удинцова Н.М., Шаповалова Л.Н.	Математическая статистика: учебное пособие	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2011
8			М.Н. Середина, Л.Ю. Шипик, В.В. Серѐгина, Н.А. Коптева	Математика. Сборник задач. Часть III. [Электронный ресурс]: http://ачии.рф/files/55a7d3c0-6129-4d60-be1d-5e52214854e8.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019.
9			Н.М. Удинцова, М.Н. Середина, В.В. Серѐгина, Д.В. Степовой	Математика в SMathStudio: учебное пособие. https://ачии.рф/files/f04c7be1-58d3-4728-a0e1-b2583346e052.pdf	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2022

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-305 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 68.
5-306 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 60.
5-307 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 72.
5-308 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 82.
5-309 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Доска меловая. Посадочных мест 28.
5-211 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 11 персональных компьютеров с процессорами типа Core i3, с тактовой частотой 3,3 Гц и оперативной памятью 8 Гб. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.

1	2
5-215 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
5-221 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 1 Гб.
5-110 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 10. 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
5-115 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 11. 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual Core с тактовой частотой 2,7ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Corei3 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 5 шт. Системный блок CeleronJ3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 GbSSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор SamsungSyncMaster 923m - 10шт принтер EpsonLX-1170 Посадочных мест 114
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GBHDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GBHDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.

1	2
	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Corei3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160GbHDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HPLJ 1150 МФУ KyoceraTaskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
5-217 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: матрицы, определители, прямая, плоскость, функция, предел функции, производная, монотонность функции, неопределенные и определенные интегралы, дифференциальное уравнение и его общее решение, числовые и функциональные ряды, классическое определение вероятности, выборка, точечные и интервальные оценки, статистическая гипотеза.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение домашних заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа (практический рейтинг) / расчетные работы	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Решение примерных вариантов контрольных работ. Выполнение расчетных работ.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов, рекомендуемую литературу.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов, рекомендуемую литературу. Решение примерных вариантов контрольных работ.