

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
_____ А. В. Григорьев

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИТ
_____ А.Н. Марьенков

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Математические основы информационных технологий
и вычислительной техники»**

Составитель

**Карпасюк И.В., доцент, к.ф.-м.н., доцент
кафедры информационных технологий**

Согласовано с работодателями:

**Машкова Е.Ю., заместитель руководителя
Управления Федеральной службы
государственной статистики
по Астраханской области
и Республике Калмыкия;
Роднякова А.В., начальник отдела
по защите информации администрации
Губернатора Астраханской области
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА
В СОЦИАЛЬНЫХ НАУКАХ**

Направление подготовки / специальность

Направленность (профиль) /
специализация ОПОП
Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

1

Семестр(ы)

1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» являются закрепление и углубленное изучение основных понятий линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, численных методов, применяемых при решении прикладных задач, формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по этим разделам математики, возможность применения полученных знаний при решении практических задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение понятийного аппарата, основных теоретических положений и методов математических основ информационных технологий и вычислительной техники;
- получение практических навыков решения профессиональных задач с применением математического аппарата;
- формирование у студентов практических навыков применения инструментальных средств математической обработки данных и моделирования при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» относится к обязательной части дисциплин ОПОП и осваивается в 1 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- «Математика» (школьный курс);
- «Алгебра» (школьный курс);
- «Геометрия» (школьный курс).

Знания: основы элементарной математики (выполнение действий над числами и числовыми выражениями; преобразование буквенных выражений; решение алгебраических уравнений, неравенств, систем уравнений).

Умения: строить графики элементарных функций и множества точек на координатной плоскости, заданные уравнениями и неравенствами; исследовать функции; изображать геометрические фигуры на чертеже; делать дополнительные построения; пользоваться свойствами чисел, функций и их графиков; составлять уравнения, неравенства и находить значения величин, исходя из условия задачи; пользоваться соотношениями и формулами, содержащими модули, степени, корни, логарифмические, тригонометрические выражения.

Навыки: самостоятельной работы с учебной литературой; применения математических навыков в смежных областях; изложения и оформления решения логически правильно, полно и последовательно, с необходимыми пояснениями.

2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Системы искусственного интеллекта;
- Инженерный практикум;
- Вероятностно-статистические методы в анализе данных;
- Теория информации;
- Управление данными;

- Количественные методы в социальных науках;
- Большие данные;
- Большие данные в социальных науках;
- Анализ данных в социальных науках;
- Основ BigData и анализа данных;
- Практикум по обработке данных;
- Математические основы искусственного интеллекта.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональных (ОПК):

Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	решать стандартные профессиональные задачи с применением основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.	навыками применения основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	методы математического анализа и моделирования	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов	методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
	профессиональной деятельности.			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	6
Объем дисциплины в академических часах	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	55,25
- занятия лекционного типа:	18
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные):	36
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	160,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	экзамен – 1 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемос ти, форма промежуто чной аттестации	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Матрицы и операции над ними.	1		2					10	13	Контрольна я работа №2

[illegible]

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемос ти, форма промежуто чной аттестации	
	Л		ПЗ		ЛР					КР / КП
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
ИТОГО за семестр:	18		36					160 ,75	216	
Итого за весь период	18		36					160 ,75	216	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КР – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	
Матрицы и операции над ними.	13	+	1
Определитель матрицы и методы его вычисления.	13	+	1
Ранг матрицы и способы его вычисления.	13	+	1
Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	21	+	1
Численные методы решения систем уравнений.	13	+	1
Векторы и операции над ними.	13	+	1
Базис. Системы координат.	13	+	1
Произведения векторов.	21	+	1
Прямые на плоскости.	13	+	1
Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	21	+	1
Кривые второго порядка. Эллипс.	21	+	1
Гипербола. Парабола.	21	+	1
Поверхности второго порядка.	18,75	+	1
Итого	214,75		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Матрицы и операции над ними. Определения матрицы, ее элемента, квадратной, единичной и нулевой матриц, равенства матриц. Сложение матриц, его свойства. Умножение

матрицы на число, его свойства. Разность матриц. Умножение матриц, его свойства. Транспонирование матриц, его свойства.

Определитель матрицы и методы его вычисления. Определение и обозначение детерминанта матрицы. Вычисление определителей 1-го и 2-го порядков. Способы вычисления определителя 3-го порядка. Общее правило вычисления определителя с помощью его разложения по строке (столбцу). Методы вычисления определителей высших порядков.

Ранг матрицы и способы его вычисления. Определение обратной матрицы. Критерий существования обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Определение и свойства ранга матрицы. Способы вычисления ранга матрицы. Определение и свойства базисного минора и базиса матрицы. Теорема о базисном миноре. Теорема о ранге матрицы. Критерий равенства нулю определителя. Способы вычисления базисного минора и базиса матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и способы их решения. Определение и способы описания СЛАУ. Решение СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Матричный метод (метод обратной матрицы). Метод Крамера. Метод Гаусса.

Численные методы решения систем уравнений. Метод Якоби. Метод Зейделя.

Векторы и операции над ними. Геометрическое понятие вектора. Коллинеарные, компланарные, равные векторы. Длина и точка приложения вектора. Классы эквивалентности векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение и деление вектора на число. Свойства операций над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов, их свойства.

Базис. Системы координат. Понятие базиса и базисных векторов. Разложение вектора по базису. Координаты (компоненты) вектора в данном базисе, их свойства и нахождение. Декартова система координат в пространстве. Ортонормированный базис. Полярная система координат. Преобразование полярных координат в декартовы и декартовых координат в полярные.

Произведения векторов. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов в ДПСК. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Вычисление векторного произведения через координаты векторов в ДПСК. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения через координаты векторов в ДПСК.

Прямые на плоскости. Виды уравнения прямой на плоскости. Пучок прямых. Взаимное расположение прямых. Угол и расстояние между прямыми.

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Виды уравнения плоскости. Виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол и расстояние между прямыми. Угол и расстояние между плоскостями. Угол и расстояние между прямой и плоскостью.

Кривые второго порядка. Эллипс. Общий вид уравнения кривой второго порядка. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду. Классификация кривых второго порядка. Эллипс, его основные характеристики. Свойства эллипса.

Гипербола. Парабола. Гипербола, ее основные характеристики. Свойства гиперболы. Парабола, ее основные характеристики. Свойства параболы.

Поверхности второго порядка. Общий вид уравнения поверхности второго порядка. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду. Классификация поверхностей второго порядка. Виды и основные характеристики поверхностей второго порядка. Свойства поверхностей второго порядка.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине.

При проведении занятий используются интерактивная технология Moodle для поддержки образовательного процесса и традиционные методы работы со студентами.

Лекция.

Перед каждой лекцией студент получает 3-5 вопросов по определениям предыдущей лекции. Продолжительность среза 5-7 минут.

1. Вводное слово преподавателя о месте изучаемой темы в курсе, важности решения стоящих в теме задач для профессиональной сферы деятельности, особенностях работы в активных методах освоения теоретического материала.
2. Преподаватель проводит 5 минутный срез знаний по определениям предыдущей темы лекции.
3. Преподаватель знакомит студентов с учебным материалом по данной теме (при необходимости используя мультимедийное оборудование).
4. Проводится обсуждение лекционного материала.
5. Студентам приводятся примеры решения типовых задач. Оговариваются требования к используемым методам и ограничения, затрудняющие их использование на практике.

Практическое занятие.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). В процессе занятия студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько практических работ.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- ☐ внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия (семинара);
- ☐ изучить и проработать рекомендованную литературу;
- ☐ проработать основные понятия темы;
- ☐ проверить свои знания, отвечая на вопросы для самоконтроля;
- ☐ если встретились незнакомые термины, необходимо обратиться к словарю, сети Интернет и зафиксировать их в письменной форме (например, в тетради).
- ☐ все письменные задания необходимо выполнять в тетради;

Выполнение практических заданий.

Выполнение практических заданий осуществляется на практических занятиях по предложенным преподавателям условиям. Задания выполняются индивидуально, при этом не запрещается обсуждение хода выполнения задания и результатов обучающимися. Результат докладывается одним из обучающихся, остальные обучающиеся могут предлагать иной вариант решения вопроса или анализа ситуации, при этом аргументируя свою точку зрения.

Преподавателем оценивается качество выполненных заданий, активность отдельных обучающихся в подготовке результирующих материалов и их защите, обоснованность ответов на вопросы преподавателя и студентов учебной группы, активность в обсуждении ответов.

Педагогические технологии проведения оценивания знаний студента	Примерный план
Контрольная работа	1. Необходимо за одну-две недели предупредить учащихся о предстоящей контрольной работе и провести в связи с этим соответствующую подготовку. 2. При проведении контрольных работ необходимо обеспечивать самостоятельное выполнение учащимися выдаваемых заданий, не допускать подсказок и списывания.

Экзамен	1. Необходимо за один-два месяца предупредить студентов о предстоящем экзамене и вывесить список вопросов к экзамену на сайте Moodle. 2. Организовать предварительное изучение вопросов студентами и уточнение непонятных моментов.
---------	--

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 4. – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Матрицы и операции над ними.	10	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
Определитель матрицы и методы его вычисления.	10	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
Ранг матрицы и способы его вычисления.	10	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	15	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
Численные методы решения систем уравнений.	10	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
Векторы и операции над ними.	10	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
Базис. Системы координат.	10	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
Произведения векторов.	15	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
Прямые на плоскости.	10	Подготовка к контрольной работе №3, изучение литературы
Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	15	Подготовка к контрольной работе №3, изучение литературы
Кривые второго порядка. Эллипс.	15	Подготовка к контрольной работе №3, изучение литературы
Гипербола. Парабола.	15	Подготовка к контрольной работе №3, изучение литературы
Поверхности второго порядка.	15,75	Подготовка к контрольной работе №3, изучение литературы

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Контрольные работы

В контрольных работах студенты показывают знание предмета и умение решать типовые задачи по определенному разделу курса. Каждая контрольная работа рассчитана на ее выполнение в течение 90 минут. Каждый студент получает свой индивидуальный

вариант. Задания можно выполнять в произвольном порядке (если они не взаимосвязаны логически). Желательно все расчеты предварительно выполнять на черновике, а затем, после тщательной проверки, переносить их на беловик. Контрольные работы оформляются на двойном листе бумаги в клетку. Вверху листа указывается фамилия студента, шифр учебной группы и номер варианта. После этого оформляются выполненные задания с предварительным указанием их номера. Формулировки заданий переписывать не обязательно. При проведении расчетов допускается использование калькулятора.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Матрицы и операции над ними.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	
Определитель матрицы и методы его вычисления.	Лекция - презентация	Выполнение практических задач	
Ранг матрицы и способы его вычисления.	Лекция - презентация	Выполнение практических задач	
Системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	
Численные методы решения систем уравнений.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	
Векторы и операции над ними.	Лекция - презентация	Выполнение практических задач	
Базис. Системы координат.	Лекция - презентация	Выполнение практических задач	
Произведения векторов.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	
Прямые на плоскости.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	
Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	Лекция - презентация	Выполнение практических задач	

Кривые второго порядка. Эллипс.	Лекция - презентация	Выполнение практических задач	
Гипербола. Парабола.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	
Поверхности второго порядка.	Обзорная лекция	Выполнение практических задач	

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов: www.polpred.com
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС): <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Матрицы и операции над ними.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Определитель матрицы и методы его вычисления.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Ранг матрицы и способы его вычисления.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену
Численные методы решения систем уравнений.	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену
Векторы и операции над ними.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Базис. Системы координат.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Произведения векторов.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену

Прямые на плоскости.	ОПК-1	Контрольная работа №3, контрольные вопросы к экзамену
Уравнения плоскости и прямой в пространстве.	ОПК-1	Контрольная работа №3, контрольные вопросы к экзамену
Кривые второго порядка. Эллипс.	ОПК-1	Контрольная работа №3, контрольные вопросы к экзамену
Гипербола. Парабола.	ОПК-1	Контрольная работа №3, контрольные вопросы к экзамену
Поверхности второго порядка.	ОПК-1	Контрольная работа №3, контрольные вопросы к экзамену

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств, применяемых для проведения текущего контроля успеваемости по данной дисциплине за 1 семестр

Тип контроля	Оценочные средства	
	Баллов за одну единицу	Общее количество баллов
Контрольные работы №1–3	8/16/16	40
Дополнительные баллы		10

Шкала оценки выполненной контрольной работы 1

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК
0	Правильно выполнено менее 60% заданий
1-4	Правильно выполнено 60 – 69% заданий
5-7	Правильно выполнено 70 – 89% заданий
8	Правильно выполнено 90 – 100% заданий

Шкала оценки выполненных контрольных работ 2,3

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК
0	Правильно выполнено менее 60% заданий
1-8	Правильно выполнено 60 – 69% заданий
9-14	Правильно выполнено 70 – 89% заданий
15-16	Правильно выполнено 90 – 100% заданий

Дополнительные (бонусные) баллы могут начисляться за отсутствие пропусков занятий в течение семестра. Бонусные баллы начисляются в соответствии со следующей таблицей:

Критерии	Начисляемые бонусные баллы
Отсутствие пропусков занятий	5
Наличие 1-2 пропусков занятий в течение семестра	4
Наличие 3-4 пропусков занятий в течение семестра	2
Наличие более 4 пропусков занятий в течение семестра	0

Бонусные баллы также могут начисляться за активную работу в течение семестра. Под активной работой подразумеваются устные ответы у доски. Бонусные баллы начисляются в соответствии со следующей таблицей:

Критерии	Начисляемые бонусные баллы
Отсутствие ответов либо наличие неудовлетворительных ответов	0
Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 3–3.49	2
Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 3.5–3.99	3
Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 4–4.49	4
Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 4.5–5	5

Шкала оценивания ответов на экзамене

Шкала оценивания	Критерии оценивания
45-50, «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
35-44, «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
25-34, «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
0, «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Суммарный рейтинговый балл освоения дисциплины за семестр на экзамене переводится в 4-балльную оценку (см. таблицу ниже), которая считается итоговой оценкой по дисциплине в текущем семестре.

Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по учебному курсу

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по 4- балльной шкале	Оценка (ECTS)
90 - 100	5 (отлично), (зачтено)	A (отлично)
85 – 89	4 (хорошо), (зачтено)	B (очень хорошо)
75 – 84		C (хорошо)
70 - 74		D (удовлетворительно)
65 – 69		
60 - 64	3 (удовлетворительно), (зачтено)	E (посредственно)
Ниже 60 баллов	2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	F (неудовлетворительно)

*ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System –
Европейская система перевода и накопления кредитов)*

A	«Отлично» (выдающиеся успехи с незначительными ошибками) - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические умения работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному баллу.
B	«Очень хорошо» (выше среднего уровня, но с некоторым количеством ошибок) - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному баллу.
C	«Хорошо» (в целом основательная работа с некоторым количеством серьезных ошибок) - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические умения работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
D	«Удовлетворительно» (старательно, но с серьезными недостатками) - теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного
	характера, необходимые практические умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
E	«Посредственно» (успехи соответствуют минимальным критериям) - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические умения работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному баллу.
F	«Неудовлетворительно» (для получения зачета требуются значительные дополнительные усилия) - теоретическое содержание курса освоено частично или не освоено полностью. Необходимые практические умения работы не сформированы, все или большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены, либо содержат грубые ошибки и качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному, а дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема 1. Матрицы и операции над ними

Контрольная работа.

Задание.

Найти матрицу $2A - A^2$:

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

Тема 2. Определитель матрицы и методы его вычисления

Контрольная работа.

Задание.

Вычислить определители матриц:

$$\begin{vmatrix} \sqrt{2} & \sqrt{3} \\ \sqrt{8} & \sqrt{12} \end{vmatrix}$$

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

$$A := \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 & 1 \\ -3 & 5 & -1 & 2 \\ 2 & -4 & 1 & -2 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Тема 3. Ранг матрицы и способы его вычисления

Контрольная работа.

Задание.

Найти ранг матрицы A :

$$A := \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -4 \\ 4 & 1 & 3 & 5 & -7 \\ 2 & 2 & 3 & 6 & 4 \\ -1 & -1 & 0 & -2 & -5 \end{pmatrix}$$

Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Контрольная работа.

Задание.

Решить систему $Ax=b$ матричным методом:

$$A := \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Тема 5. Численные методы решения систем уравнений

Контрольная работа.

Задание.

Решить систему линейных алгебраических уравнений вида $Ax+b=0$ методами Якоби и Зейделя. Сделать 2 итерации, используя начальное приближение $x^{(0)}$. Параметры задачи:

$$A := \begin{pmatrix} -5 & 1 & -3 \\ 1 & -3 & -1 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad b := \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ -2 \end{pmatrix} \quad x_0 := \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

Тема 6. Векторы и операции над ними

Контрольная работа.

Задание.

По заданным координатам точек A, B, C найти модуль вектора $\mathbf{a}$ и скалярное произведение векторов $(\mathbf{a}, \mathbf{b})$. Параметры задачи:

$$A(4, 6, 3), B(-5, 2, 6), C(4, -4, -3), \mathbf{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}, \mathbf{b} = \vec{AB}$$

Тема 7. Базис. Системы координат**1. Контрольная работа.****Задание.**

Пример Векторы заданы в ортонормированном базисе $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ координатами: $\mathbf{a} = (2, -1, 8)$, $\mathbf{e}_1 = (1, 2, 3)$, $\mathbf{e}_2 = (1, -1, -2)$, $\mathbf{e}_3 = (1, -6, 0)$. Убедиться, что тройка $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2, \mathbf{e}_3$ образует базис, и найти координаты вектора $\mathbf{a}$ в этом базисе.

Тема 8. Произведения векторов**Контрольная работа.****Задание.**

Для заданных векторов проверить их: а) ортогональность; б) коллинеарность; в) компланарность. Параметры задачи: а) $2\mathbf{b}, \mathbf{c}$; б) $\mathbf{a}, \mathbf{c}$; в) $2\mathbf{a}, 3\mathbf{b}, 4\mathbf{c}$.
 $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + \mathbf{k}$, $\mathbf{b} = \mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 7\mathbf{k}$, $\mathbf{c} = 3\mathbf{i} - 6\mathbf{j} + 21\mathbf{k}$.

Тема 9. Прямые на плоскости**Контрольная работа.****Задание.**

Составить уравнение прямой, проходящей через точки M и N , и привести его к виду:
 а) каноническому; б) параметрическому; в) общему; г) с угловым коэффициентом; д) в отрезках.
 Параметры задачи: $M(1, 2)$, $N(2, -1)$.

Тема 10. Уравнения плоскости и прямой в пространстве**Контрольная работа.****Задание.**

- 2) Заданы прямая a , плоскость α и точка M .
- Доказать, что прямая a и плоскость α не параллельны.
 - Найти точку пересечения прямой a и плоскости α .
 - Найти расстояния от точки M до прямой a и от точки M до плоскости α .
 - Составить параметрическое уравнение прямой, проходящей через точку M параллельно a .
 - Составить параметрическое уравнение прямой, проходящей через точку M перпендикулярно α .

Параметры задачи: $a: \frac{x-3}{4} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z-1}{1}$; $\alpha: 2x - y + 3z + 4 = 0$; $M(2, 3, 1)$.

Тема 11. Кривые второго порядка. Эллипс**Контрольная работа.****Задание.**

Заданы уравнения кривой 2 порядка и прямой.

- Определить тип кривой 2 порядка.
- Найти точки пересечения кривой и заданной прямой.

Параметры задачи: $x^2 + 2y^2 - 2x + 8y + 3 = 0$; $x + 2y + 3 = 0$.

Тема 12. Гипербола. Парабола**Контрольная работа.****Задание.**

Заданы уравнения кривой 2 порядка и прямой.

а) Определить тип кривой 2 порядка.

б) Найти точки пересечения кривой и заданной прямой.

Параметры задачи: $x^2 - 2y^2 + 4x + 4y - 6 = 0$; $x + 2y = 0$.

Тема 13. Поверхности второго порядка

Контрольная работа.

Задание.

Определить вид (название) поверхности:

$$-\frac{x^2}{6} + 4y^2 + \frac{y}{2}z^2 - 2 = 0$$

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Матрицы и их виды.
2. Операции над матрицами.
3. Определитель. Минор. Алгебраическое дополнение.
4. Вычисление определителей 1-3 порядков. Способы вычисления определителей выше 3 порядка.
5. Обратная матрица.
6. Ранг матрицы, его свойства и способы вычисления. Базис матрицы.
7. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), критерий ее совместности.
8. Метод обратной матрицы и метод Крамера решения СЛАУ.
9. Метод Гаусса решения СЛАУ.
10. Векторы. Основные определения.
11. Операции над векторами. Свойства операций над векторами.
12. Линейная зависимость и независимость векторов.
13. Понятие базиса. Разложение вектора по базису.
14. Декартова система координат.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства.
16. Векторное произведение векторов, его свойства.
17. Смешанное произведение векторов, его свойства.
18. Виды уравнения прямой на плоскости.
19. Взаимное расположение прямых на плоскости.
20. Виды уравнения плоскости.
21. Виды уравнения прямой в пространстве.
22. Взаимное расположение двух плоскостей.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости.
24. Кривые второго порядка, их виды.
25. Эллипс.
26. Гипербола.
27. Парабола.
28. Классификация видов поверхностей второго порядка.
29. Основные свойства различных поверхностей второго порядка.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>Код и наименование проверяемой компетенции</i>				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<i>ОПК-1</i> Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	Векторы $b(-1,1,4)$ и $c(\beta, 2, 8)$ коллинеарны при β , равном... а) 1 б) 0 в) -1 г) -2	г	1
2.		S: Даны векторы $a=(1, -1, -2)$, $b=(1, 2, -1)$. Тогда координаты векторного произведения этих векторов равны... а) (5, 1, 3) б) (-5, 3, 1) в) (5,-1, 3) г) (5, 3, 1)	в	1
3.		Даны векторы: $a = i-j + k$, $b=j + 4k$, $c = 5i + 2j$. Тогда смешанное произведение этих векторов равно... а) -25 б) -33 в) 33 г) 25	б	1
4.		Даны точки: A(1, 1, -2), B(-3, -1, 2), C(2, 2, 1). Тогда скалярное произведение векторов $a = 5 \vec{AC}$ и $b = \vec{AB}$ равно... а) -30 б) 30 в) 6 г) -6	б	1
5.		Уравнение плоскости, проходящей через точки A(0,2,1), B(2,4,3) и C(-2,0,1), имеет вид: а) $x-y+z+2=0$ б) $x-y+2=0$ в) $x+y-2=0$ г) $x-y+1=0$	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.		Даны точки $A(5; -8)$ и $B(-3; 4)$. Тогда ордината середины отрезка AB равна... а) -4 б) -2 в) 1 г) 2	б	1
7.		Уравнение эллипса имеет вид $9x^2 + 4y^2 = 36$. Тогда длина его меньшей полуоси равна... а) 3 б) 4 в) 2 г) 9	в	1
8.		Радиус окружности, заданной уравнением $x^2 - 6x + y^2 = 0$, равен... а) 2 б) 3 в) 1 г) 6	Б	1
9.		Пусть $\alpha(x)$ – бесконечно малая при $x \rightarrow a$ функция. Тогда $\frac{1}{\alpha(x)}$ есть: а) бесконечно большая при $x \rightarrow a$ б) бесконечно малая при $x \rightarrow a$ в) функция, предел которой при $x \rightarrow a$ не существует г) функция, предел которой при $x \rightarrow a$ конечен	а	1
10.		Укажите, какое из выражений является неопределенностью, если известно, что $\alpha(x)$ – бесконечно малая при $x \rightarrow x_0$, $\gamma(x)$ – бесконечно большая при $x \rightarrow x_0$. а) $\alpha(x) + \gamma(x)$ б) $\alpha(x) - \gamma(x)$ в) $\alpha(x) \cdot \gamma(x)$	в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		$\frac{\gamma(x)}{\alpha(x)}$ г)		
11.		Предел функции $y = \sin \frac{1}{x}$ при $x \rightarrow 0$ а) не существует б) равен 1 в) равен ∞ г) равен 0	а	1
12.		Предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4-x^2}{x-2}$ равен... а) -2 б) -4 в) -1 г) 0	б	1
13.		Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + x}{x}$ равен а) 2 б) 1 в) 3 г) 0	б	1
14.		Точки, в которых функция не является непрерывной, называются... а) особыми точками б) точками разрыва в) критическими точками г) стационарными точками	б	1
15.		Точка a является точкой разрыва первого рода функции $y=f(x)$, если... а) односторонние пределы функции в этой точке конечны и равны значению функции б) односторонние пределы функции в этой точке конечны, но не равны между собой	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		в) односторонние пределы функции в этой точке бесконечны г) хотя бы один из односторонних пределов функции в этой точке бесконечен		
16.		Точка a является точкой разрыва второго рода функции $y = f(x)$, если... а) односторонние пределы функции в этой точке конечны и равны значению функции б) односторонние пределы функции в этой точке конечны, но не равны значению функции в) односторонние пределы функции в этой точке конечны, но не равны друг другу г) хотя бы один из односторонних пределов функции в этой точке бесконечен	г	1
17.		Сумма двух функций, имеющих разрыв в точке a, ... а) может быть непрерывной в этой точке б) всегда непрерывна в этой точке в) всегда имеет разрыв в этой точке г) всегда имеет разрыв второго рода в этой точке	а	1
18.		Если $\lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_{n+1}}{a_n} \right = l$, то числовой ряд сходится при l, равном... а) 0,1 б) -0,1 в) -1,2 г) 1,2	а	1
19.		Общий член ряда $\frac{1}{2} + \frac{3}{2^2} + \frac{5}{2^3} + \frac{7}{2^4} + \dots$ есть...	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		$\frac{n}{2^n}$ а) $\frac{2n-1}{2^n}$ б) $\frac{2n+1}{2^n}$ в) $\frac{2n-1}{2^{n+1}}$ г)		
20.		Для исследования сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n-1}$ ряда нужно применить признак... а) Лейбница б) сравнения в) Даламбера г) Коши	а	1
21.		$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3n+2}$ Ряд является ... а) знакопеременным б) знакоположительным в) степенным г) гармоническим	а	1
22.		Решение дифференциального уравнения $x \cdot dx + y \cdot dy = 0$ есть... а) $x^2 - y^2 = C$ б) $2xy = C$ в) $x^2 + y^2 = C$ г) $y = \sqrt{C - x^2}$	в	1
23.		Характеристическое уравнение дифференциального уравнения $y'' + 6y' - 7y = 0$ имеет вид: а) $k^2 - 6k + 7 = 0$ б) $k^2 + 6k + 7 = 0$ в) $k^2 + 6k - 7 = 0$ г) $k^2 - 6k - 7 = 0$	в	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
24.		Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 9y = 0$ имеет вид: а) $y = e^{-3x}(C_1 + C_2x)$ б) $y = C_1e^{-3x} + C_2x$ в) $y = C_1e^{-3x}$ г) $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{3x}$	а	1
25.		Укажите неверное утверждение а) сумма бесконечно больших функций одного знака есть бесконечно большая функция б) произведение бесконечно больших функций есть бесконечно большая функция в) разность бесконечно больших функций есть бесконечно малая функция г) произведение бесконечно большой функции на функцию, предел которой отличен от нуля, есть бесконечно большая функция	в	1
26.	Задание открытого типа	Какая функция называется бесконечно малой при $x \rightarrow a$?	Если для любого сколь угодно малого числа $\varepsilon > 0$ найдется такое число $\delta(\varepsilon) > 0$, что для всех x , удовлетворяющих условию $0 < x - a < \delta$, будет верно неравенство $ f(x) < \varepsilon$, то функция $y = f(x)$ называется бесконечно малой при $x \rightarrow a$. Предел бесконечно малой функции равен нулю при $x \rightarrow a$.	2
27.		Какая функция называется бесконечно большой при $x \rightarrow a$?	Если для любого сколь угодно большого числа $M > 0$ найдется такое число $\delta(M) > 0$, что для всех x , удовлетворяющих	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			условию $0 < x - a < \delta$, будет верно неравенство $ f(x) > M$, то функция $y=f(x)$ называется бесконечно большой при $x \rightarrow a$. Предел бесконечно большой функции равен бесконечности при $x \rightarrow a$.	
28.		Что такое эквивалентные бесконечно малые функции?	Пусть $\alpha(x)$, $\beta(x)$ - бесконечно малые функции при $x \rightarrow x_0$. Пусть выполняется условие $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$. Тогда $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ называются бесконечно малыми функциями при $x \rightarrow x_0$.	2
29.		Непрерывная функция	Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке a , если она определена в точке a . Кроме того, она должна иметь конечный предел при $x \rightarrow a$. И, наконец, этот предел должен быть равен значению функции в этой точке.	2
30.		Какие бывают точки разрыва функции?	Точки разрыва бывают первого и второго рода. Точки разрыва первого рода, в свою очередь, делятся на точки устранимого и неустранимого разрыва. В точках разрыва второго рода функция не ограничена.	2
31.		Что такое критическая точка функции?	К критическим точкам функции относятся ее стационарные точки и точки, в которых ее	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			производная не существует. Стационарная точка – это точка, в которой производная функции равна нулю.	
32.		Числовая последовательность	Если каждому натуральному числу n по некоторому правилу поставлено в соответствие определенное число x_n , то говорят, что задана числовая последовательность. Последовательность обозначают $\{x_n\}$, $n \in \mathbb{N}$. x_n называют общим членом последовательности. Обычно последовательность задают формулой её общего члена.	2
33.		Предел последовательности.	Число a называется пределом последовательности $\{x_n\}$, если для любого сколь угодно малого числа $\varepsilon > 0$ существует такой номер $N_1(\varepsilon) > 0$, что для любых номеров $n > N_1$ выполняется условие $ x_n - a < \varepsilon$. Если последовательность имеет конечный предел, она называется сходящейся, в противном случае – расходящейся. Сходящаяся последовательность имеет только один предел.	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
34.		Что такое число Эйлера?	Число $e \approx 2.718$ называют числом Эйлера. Показательная функция с основанием e называется экспонентой. Число e является результатом вычисления второго замечательного предела.	2
35.		Производная функции.	Производной функции $f(x)$ в точке $x = x_0$, $x_0 \in (a, b)$, называется предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю. Функция, имеющая производную в каждой точке интервала (a, b) , называется дифференцируемой в этом интервале. Операция нахождения производной называется дифференцированием.	2
36.		Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.	Если функция дифференцируема в некоторой точке, то она непрерывна в ней. Обратное утверждение неверно, то есть непрерывная функция может не быть дифференцируемой. Это означает, что производная непрерывной функции сама не обязательно является непрерывной функцией.	2
37.		Что такое дифференциал функции?	Дифференциалом функции $y = f(x)$ называется главная	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			часть ее приращения, линейная относительно приращения аргумента. Дифференциал функции равен произведению её производной на дифференциал аргумента: $dy = y'dx = f'(x)dx$ Дифференциалом аргумента называется приращение аргумента: $dx = \Delta x$.	
38.		Опишите монотонные функции.	Невозрастающие и неубывающие функции называются монотонными. Возрастающие и убывающие функции называются строго монотонными. Все остальные функции называются немонотонными. Интервал, на котором функция является монотонной или строго монотонной, называется ее интервалом монотонности.	2
39.		Достаточное условие точки перегиба.	Если x_0 – критическая точка второго рода, и в окрестности точки x_0 при переходе через эту точку слева направо $f''(x)$ меняет свой знак, то $(x_0, f(x_0))$ – точка перегиба графика функции $y = f(x)$. Если $f''(x)$ не меняет свой знак при переходе через точку x_0, то $(x_0, f(x_0))$	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			точкой перегиба не является.	
40.		Что такое первообразная функции?	Функция $F(x)$ называется первообразной функции $f(x)$ на интервале (a, b) , если для любого $x \in (a, b) \Rightarrow F'(x) = f(x)$. Если функция $f(x)$ имеет первообразную $F(x)$, то она имеет бесконечное множество первообразных вида $(F(x)+c)$, где $c=const$,	2
41.		Геометрический смысл определенного интеграла.	Если $f(x) \geq 0$ на отрезке $[a, b]$, то $\int_a^b f(x) dx$ представляет собой площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = f(x)$, осью OX и прямыми $x = a$ и $x = b$. Эта фигура называется криволинейной трапецией.	2
42.		Опишите виды несобственных интегралов.	Несобственные интегралы бывают первого и второго рода. Несобственные интегралы первого рода – это определенные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы второго рода – это интегралы от неограниченных функций, то есть функций, имеющих бесконечный разрыв на	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			промежутке интегрирования.	
43.		Что такое дифференциальное уравнение?	Дифференциальное уравнение – это уравнение, которое связывает независимые переменные, неизвестную функцию от этих переменных и ее производные. Если независимая переменная одна, то дифференциальное уравнение называют обыкновенным, а если две или больше – дифференциальным уравнением в частных производных.	2
44.		Что такое частное решение дифференциального уравнения?	Решение, полученное из общего решения при фиксированных значениях констант, называют частным решением дифференциального уравнения. У дифференциального уравнения может существовать решение, которое невозможно получить из общего решения ни при каких значениях констант. Такое решение называют особым.	2
45.		Геометрический смысл решения дифференциального уравнения 1-го порядка	Общее решение – это семейство интегральных кривых на плоскости OXY. Частное решение – одна конкретная кривая из этого семейства, проходящая через заданную точку при определенном значении константы.	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
46.		Что такое изоклина?	Кривая, во всех точках которой направление поля одинаково, называется <u>изоклиной</u> . Изоклины можно использовать для приближенного построения интегральных кривых. Уравнение изоклины можно получить, если положить $y' = c$, $c = const$.	2
47.		Какой ряд называется сходящимся?	Ряд называется сходящимся, если существует конечный предел последовательности его частичных сумм, который называется суммой ряда. Если такой предел не существует или равен бесконечности, то ряд называется расходящимся.	2
48.		Знакопеременные и знакочередующиеся ряды.	Знакопеременный ряд содержит бесконечно много положительных и отрицательных членов. Знакочередующийся ряд – это ряд, в котором за каждым положительным членом следует отрицательный, а за каждым отрицательным – положительный.	2
49.		Абсолютная и условная сходимость ряда.	Знакочередующийся ряд называется абсолютно сходящимся, если сходится ряд, составленный из модулей его членов. Знакочередующийся	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			ряд называется условно сходящимся, если этот ряд сходится, а ряд, составленный из модулей его членов, расходится.	
50.		Какими свойствами обладает функция вида $f(x): X \rightarrow Y$, где $f(x)=2x-1$, $X=R$, $Y=R$?	Инъективность, поскольку каждому значению функции соответствует единственное значение аргумента. Сюръективность, поскольку для любого $y \in Y$ существует $x \in X$, такой что $y=f(x)$. Биективность, поскольку выполняется инъективность и сюръективность.	2
51.	Задание комбиниро ванного типа	Определитель единичной матрицы ... а) равен 0 б) равен 1 в) равен -1 г) не существует	б) Обоснование ответа. Единичная матрица является квадратной, поэтому ее определитель существует. Известно, что определитель диагональной матрицы равен произведению диагональных элементов. Поскольку единичная матрица является диагональной и на главной диагонали стоят единицы, их произведение будет равно 1.	2

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ, проведению экзамена

Контрольные работы

Контрольная работа состоит из 1- 4-х заданий.

Основаниями для снижения оценки за задание являются:

- ошибки в объяснениях и комментариях при верно выполненном задании;
- неполный ответ для теоретических заданий;
- небрежное выполнение;
- многократное переписывание контрольной работы.

Задание не может быть засчитано, если:

- даны два неверных ответа на теоретические вопросы.

Экзамен

Экзамен заключается в письменном ответе на 2 теоретических вопроса и устном собеседовании по каждому теоретическому вопросу.

Основаниями для снижения оценки за теоретический вопрос являются:

- небрежное выполнение;
- неполный ответ;
- наличие мелких неточностей или незначительных искажений фактов;
- неточные объяснения при собеседовании;
- отсутствие ответов на заданные при собеседовании вопросы.

Оценивание студентов на экзамене осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе экзамена.

Критерии оценки:

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент выполнил задачу верно, представлен отчет, информация в отчете сформулирована обоснованно, логично и последовательно, применен творческий подход;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент выполнил задачу преимущественно верно, представлен отчет, информация в отчете сформулирована обоснованно, формулировки конкретные, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент выполнил задачу преимущественно верно, представлен отчет, информация в отчете сформулирована с нарушением логики, не полная, формулировка общая или неполная, имеются одна или две негрубые ошибки;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не решил задачу или выполнил ее неверно, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
1 семестр				
Основной блок				
1.	Контрольные работы №1–3	8/16/16	40	
Всего			40	-
Блок бонусов				
1.	Отсутствие пропусков занятий	1	5	
2.	Наличие 1-2 пропусков занятий в течение семестра	1	4	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
3.	<i>Наличие 3-4 пропусков занятий в течение семестра</i>	1	2	
4.	<i>Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 3–3.49</i>	1	2	
5.	<i>Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 3.5–3.99</i>	1	3	
6.	<i>Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 4–4.49</i>	1	4	
7.	<i>Средний балл за ответы (по 5-балльной системе): 4.5-5</i>	1	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок				
1.	<i>Экзамен</i>		50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов

Показатель	Балл
<i>Первое переписывание контрольной работы по причине желания повысить рейтинговый балл</i>	- 1
<i>Первое переписывание контрольной работы по причине полученной неудовлетворительной оценки</i>	- 2
<i>Повторные переписывания контрольной работы</i>	- 4

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература

1. Математика [Электронный ресурс] справочник/ И.И. Баврин - М. : ИЗМАТЛИТ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117449.html>
2. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Бекарева Н.Д. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231252.html>
3. Математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник / Шабаршина И. С. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927524310.html>
4. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И. Фоминых - Минск: РИПО, 2017. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037027.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учебное пособие. - 7-е изд. ; стер. - СПб. : Лань, 2010. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9: 489-94 : 489-94.ЕИ-49;
2. Математика и информатика : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для пед. вузов / под ред. В.Д. Будаева, Н.П. Стефановой. - М. : Высш. шк., 2004. - 349 с. - ISBN 5-06-004395-9: 136-27 : 136-27.ЗН-13; УЧ-5;
3. Туганбаев, А.А. Основы высшей математики : учеб. пособие. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. - 496 с. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1189-4: 599-94 : 59994.ЕИ-19; УЧ-1;
4. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособ. - изд. 7-е ; стереотип. - СПб. : Лань, 2005. - 240 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0574-X: 53-68 : 53-68. УЧ-15;
5. Тутубалин, В.Н. Теория вероятностей: доп. НМС по математике М-ва образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информационная безопасность", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы". - М. : Академия, 2008. - 368 с. - (Университетский учебник. (Серия "Прикладная математика и информатика")). - ISBN 978-5-7695-4200-8: 260-04, 478-94 : 260-04, 478-94.УЧ-11;
6. Математика [Электронный ресурс] учебное пособие / С.И. Исаева, Л.В. Кнауб, Е.В. Юрьева - Красноярск: СФУ, 2011. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978763824056.html>
7. Математика и информатика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.А. Балашова, И.В. Лазанюк, Н.К. Аникина, Н.М. Баранова, В.И. Дихтяр. - М.: Издательство РУДН, 2009. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209030508.html>
8. Теория вероятностей и математическая статистика : теория вероятностей [Электронный ресурс] учебное пособие / Гурьянова И.Э. - М. : МИСиС, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239150.html>
9. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] учебное пособие / Е.Н. Гусева - М: ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html>
10. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бекарева Н.Д. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231252.html>
11. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] учеб. пособие / Хаггарт Р. - Издание 2-е, исправленное. -М.: Техносфера, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363035.html>
12. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Гурова Л.М., Зайцева Е.В. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804519.html>
13. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - М.: Финансы и статистика, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034635.html>

14. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах [Электронный ресурс] учеб. пособие / Вагин В. Н., Головина Е. Ю., Загорянская А. А., Фомина М. В.; Под ред. В. Н. Вагина, Д. А. Поспелова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109628.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». URL: www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебные аудитории, библиотеки АГУ, центр мониторинга и аудита качества образования, компьютерные классы, мультимедийные аудитории.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).