

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. Н. Марьенков

«02» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ЦТ



А. Н. Марьенков

«02» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Составитель	<b>Карпасюк И.В., доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры цифровых технологий</b>
Направление подготовки / специальность	<b>09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ</b>
Направленность (профиль) ОПОП	<b>Технологии разработки и администрирования информационных систем</b>
Квалификация (степень)	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>
Год приема	<b>2022</b>
Курс	<b>1-2</b>
Семестр(ы)	<b>2-3</b>

Астрахань – 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины** «Математические основы информационных технологий и вычислительной техники» является обеспечение подготовки студентов и углубленное изучение основных понятий линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, численных методов, применяемых при решении прикладных задач, сформировать у студентов теоретические знания, практические навыки по этим разделам математики, возможность применения полученных знаний при решении практических задач.

### 1.1. 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 1-2 семестрах.

**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:

- Управление данными;
- Инженерный практикум;
- 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 общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования.	ОПК-1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3,4 зачетных единиц, всего 252 часа в том числе 198 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 18 часов – лекции, 36 - практические занятия), и 198 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Предел последовательности.	2	3	4			20	Контрольная работа №1
2	Предел функции.	2	3	4			20	Контрольная работа №2
3	Непрерывность функции.	2	4	4			20	Контрольная работа №3
4	Производные.	2	4	4			20	Контрольная работа №4
5	Дифференциалы.	2	4	4			20	Контрольная работа №5
	<b>ИТОГО за 2 семестр:</b>		<b>18</b>	<b>20</b>			<b>100</b>	<b>Экзамен</b>

6	Правило Лопиталья. Исследование функции на экстремум.	3		4		24	Контрольная работа №6
7	Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	3		4		24	Контрольная работа №7
8	Функции нескольких переменных.	3		4		25	Контрольная работа №8
9	Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	3		4		25	Контрольная работа №9
<b>ИТОГО за 3 семестр:</b>				<b>16</b>		<b>98</b>	<b>Экзамен</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		<b>198</b>	

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; 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	
Предел последовательности.	27	+	1
Предел функции.	27	+	1
Непрерывность функции.	28	+	1
Производные.	28	+	1
Дифференциалы.	28	+	1
Правило Лопиталья. Исследование функции на экстремум.	28	+	1
Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	28	+	1
Функции нескольких переменных.	29	+	1
Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	29	+	1
<b>Итого</b>	<b>252</b>		

### **Краткое содержание каждой темы дисциплины**

**Предел последовательности.** Определение числовой последовательности и ее общего члена. Виды и примеры числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Основные теоремы о числовых последовательностях. Бесконечно большая и бесконечно малая последовательности, их свойства.

**Предел функции.** Определение предела функции по Гейне и по Коши. Геометрический смысл предела функции. Односторонние пределы. Признаки существования пределов. Свойства пределов. Бесконечно большая и бесконечно малая функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Свойства и примеры эквивалентных бесконечно малых. Замечательные пределы.

**Непрерывность функции.** Определения непрерывности функции в точке. Непрерывность функции слева и справа. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства непрерывных функций.

**Производные.** Определение производной функции в точке, ее обозначения. Физический и геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная сложной функции. Производные высших порядков.

**Дифференциалы.** Приращение аргумента и функции. Определение дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Правила вычисления дифференциалов. Таблица дифференциалов. Дифференциалы высших порядков.

**Правило Лопиталя. Исследование функции на экстремум.** Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя и основные случаи его применения. Монотонные функции. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума. Алгоритм исследования функции на существование экстремумов. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

**Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.** Понятия выпуклости и вогнутости графика функции. Точка перегиба. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба. Алгоритм исследования функции на выпуклость/вогнутость и точки перегиба. Асимптота, виды асимптот. Нахождение асимптот. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

**Функции нескольких переменных.** Определение функции нескольких переменных. Функция двух переменных, ее геометрическое представление. Линия и поверхность уровня. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.

**Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.** Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. Условный экстремум. Градиент.

## **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.

#### **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

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Предел последовательности.	20	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
2	Предел функции.	20	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
3	Непрерывность функции.	20	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
4	Производные.	20	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
5	Дифференциалы.	20	Подготовка к контрольной работе №1, изучение литературы
6	Правило Лопиталю. Исследование функции на экстремум.	24	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
7	Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	24	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы
8	Функции нескольких переменных.	25	Подготовка к контрольной работе №2, изучение литературы

9	Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	25	Подготовка к контрольной работе №2, 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
Предел последовательности.		Выполнение практических задач	
Предел функции.		Выполнение практических задач	
Непрерывность функции.		Выполнение практических задач	
Производные.		Выполнение практических задач	
Дифференциалы.		Выполнение практических задач	
Правило Лопиталя. Исследование функции на экстремум.		Выполнение практических задач	
Выпуклость и вогнутость. Асимптоты.		Выполнение	

Общая схема исследования функции.		практических задач	
Функции нескольких переменных.		Выполнение практических задач	
Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.		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. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.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
Предел последовательности.	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену
Предел функции.	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену
Непрерывность функции.	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену
Производные.	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену
Дифференциалы.	ОПК-1	Контрольная работа №1, контрольные вопросы к экзамену

Правило Лопиталья. Исследование функции на экстремум.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Функции нескольких переменных.	ОПК-1	Контрольная работа №2, контрольные вопросы к экзамену
Экстремум функции нескольких переменных. Градиент.	ОПК-1	Контрольная работа №2, 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 3 семестр

Тип контроля	Оценочные средства	
	Баллов за одну единицу	Общее количество баллов
Контрольные работы №1–2	20	40
Дополнительные баллы		10

#### Шкала оценки каждой выполненной контрольной работы

ОЦЕНКА	КРИТЕРИИ ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК
0	Правильно выполнено менее 60% заданий
1-10	Правильно выполнено 60 – 69% заданий
11-18	Правильно выполнено 70 – 89% заданий
19-20	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		E (посредственно)
60 - 64	3 (удовлетворительно), (зачтено)	
Ниже 60 баллов	2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	F (неудовлетворительно)

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

<b>A</b>	« <b>Отлично</b> » (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>B</b>	« <b>Очень хорошо</b> » (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.
<b>C</b>	« <b>Хорошо</b> » (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.
<b>D</b>	« <b>Удовлетворительно</b> » (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.
<b>E</b>	« <b>Посредственно</b> » (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.
<b>F</b>	« <b>Неудовлетворительно</b> » (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**

**2 семестр**

**Тема 14. Предел последовательности**

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Найти предел последовательности  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+3} - \sqrt{n-3})$ .

**Тема 15. Предел функции**

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Вычислить пределы функций:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{3x - 2x^2 + 5}$  ; б)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 6x}{\sqrt{1+4x} - \sqrt{2x+13}}$  ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \operatorname{tg} x}{\cos x - \cos^3 x}$  .

### Тема 16. Непрерывность функции

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Исследовать данную функцию на непрерывность и построить ее график, если

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & -\infty < x \leq 0 \\ (x-1)^2, & 0 < x \leq 2 \\ 5-x, & 2 < x < +\infty \end{cases} .$$

### Тема 17. Производные

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Найти производные  $y'_x$  заданных функций:

а)  $y = \frac{1 + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} 2x}$  ; б)  $y \sin x - x \cos y = 6$  ; в)  $y = (\cos x)^x$  ; г)  $\begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$

### Тема 18. Дифференциалы

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Найти дифференциал  $dy$ ,  $y = x \arcsin\left(\frac{1}{x}\right) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|$ ,  $x > 0$ .

### Тема 19. Правило Лопиталя. Исследование функции на экстремум.

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Найти экстремумы функции и интервалы ее монотонности:  $y = \frac{(12 - 3x^2)}{(x^2 + 12)}$ .

### Тема 20. Выпуклость и вогнутость. Асимптоты. Общая схема исследования функции

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Найти точки перегиба и интервалы выпуклости/вогнутости функции  $y = \frac{(4 - x^3)}{x^2}$ .

### Тема 21. Функции нескольких переменных

**Контрольная работа.**

**Задание.**

Найти частные производные  $z'_x$  и  $z'_y$  функции  $z = 1 + \sqrt{-(x-y)^2}$  .

### Тема 22. Экстремум функции нескольких переменных. Градиент

**Контрольная работа.**

**Задание.**

- 1) Найти экстремумы функции  $z = (x - 1)^2 - 2y^2$ .
- 2) Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $A$ . Параметры задачи:  $z = x^3 + xy^2$ ,  $A(1; 3)$ .

### Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Существование предела числовой последовательности.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства последовательностей.
3. Определения предела функции в точке. Односторонние пределы.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
5. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции, примеры. Замечательные пределы.
6. Признаки существования пределов функций. Свойства пределов функций.
7. Непрерывность функции (в точке, слева, справа, в интервале, на отрезке).
8. Точки разрыва функции, их классификация.
9. Свойства непрерывных функций.
10. Производная функции, ее геометрический и физический смысл, гладкая функция.
11. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.
12. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически.
13. Производные высших порядков.
14. Дифференциал первого порядка функции, его смысл. Дифференциалы высших порядков.
15. Основные теоремы дифференциального исчисления.
16. Правило Лопиталя.
17. Монотонные функции, признаки монотонности.
18. Экстремумы функции, необходимое условие существования экстремума.
19. Достаточные условия существования экстремума. Алгоритм исследования функции на существование экстремумов.
20. Выпуклые и вогнутые функции, условия выпуклости/вогнутости. Точки перегиба, условия их существования. Алгоритм исследования функции на выпуклость/вогнутость.
21. Асимптоты функции, их виды.
22. Общий алгоритм исследования функции и построения ее графика.
23. Понятие функции нескольких переменных, непрерывность, предел в точке и на бесконечности.
24. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость. Дифференцирование сложной функции.
25. Локальный экстремум. Необходимые условия существования локального экстремума. Достаточные условия существования локального экстремума.
26. Градиент.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>				
<i>ОПК-1</i> Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
1.	Задание	Векторы $b(-1, 1, 4)$ и $c(\beta, 2, 8)$	г	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	закрытого типа	<p>коллинеарны при <math>\beta</math>, равно...</p> <p>а) 1 б) 0 в) -1 г) -2</p>		
2.		<p>S: Даны векторы <math>a=(1, -1, -2)</math>, <math>b=(1, 2, -1)</math>. Тогда координаты векторного произведения этих векторов равны...</p> <p>а) (5, 1, 3) б) (-5, 3, 1) в) (5,-1, 3) г) (5, 3, 1)</p>	в	1
3.		<p>Даны векторы: . <math>a = i-j + k</math>, <math>b=j + 4k</math>, <math>c = 5i + 2j</math>. Тогда смешанное произведение этих векторов равно...</p> <p>а) -25 б) -33 в) 33 г) 25</p>	б	1
4.		<p>Даны точки: A(1, 1, -2), B(-3, -1, 2), C(2, 2, 1). Тогда скалярное произведение векторов <math>\vec{a}=5\vec{AC}</math> и <math>\vec{b}=\vec{AB}</math> равно...</p> <p>а) -30 б) 30 в) 6 г) -6</p>	б	1
5.		<p>Уравнение плоскости, проходящей через точки A(0,2,1), B(2,4,3) и C(-2,0,1), имеет вид:</p> <p>а) <math>x-y+z+2=0</math> б) <math>x-y+2=0</math> в) <math>x+y-2=0</math> г) <math>x-y+1=0</math></p>	б	1
6.		<p>Даны точки A(5; -8) и B(-3; 4) . Тогда ордината середины отрезка AB равна...</p> <p>а) -4</p>	б	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		б) -2 в) 1 г) 2		
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) $\alpha(x)\cdot\gamma(x)$ г) $\frac{\gamma(x)}{\alpha(x)}$	в	1

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

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

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		г) $k^2 - 6k - 7 = 0$		
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	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			число $\delta(M) > 0$ , что для всех $x$ , удовлетворяющих 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

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
31.		Что такое критическая точка функции?	К критическим точкам функции относятся ее стационарные точки и точки, в которых ее производная не существует. Стационарная точка – это точка, в которой производная функции равна нулю.	2
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	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			имеет только один предел.	
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	Дифференциалом	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		функции?	<p>функции <math>y = f(x)</math> называется главная часть ее приращения, линейная относительно приращения аргумента. Дифференциал функции равен произведению её производной на дифференциал аргумента:</p> $dy = y' dx = f'(x) dx$ <p>Дифференциалом аргумента называется приращение аргумента: <math>dx = \Delta x</math>.</p>	
38.		Опишите монотонные функции.	<p>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 её интервалом монотонности.</p>	2
39.		Достаточное условие точки перегиба.	<p>Если <math>x_0</math> – критическая точка второго рода, и в окрестности точки <math>x_0</math> при переходе через эту точку слева направо <math>f''(x)</math> меняет свой знак, то <math>(x_0, f(x_0))</math> – точка перегиба графика функции <math>y = f(x)</math>. Если <math>f''(x)</math> не меняет свой знак при переходе</p>	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			через точку $x_0$ , то $(x_0, f(x_0))$ точкой перегиба не является.	
40.		Что такое первообразная функции?	<p>Функция <math>F(x)</math> называется первообразной функции <math>f(x)</math> на интервале <math>(a, b)</math>, если для любого <math>x \in (a, b)</math></p> $\Rightarrow F'(x) = f(x).$ <p>Если функция <math>f(x)</math> имеет первообразную <math>F(x)</math>, то она имеет бесконечное множество первообразных вида <math>(F(x)+c)</math>, где <math>c = const</math>,</p>	2
41.		Геометрический смысл определенного интеграла.	<p>Если <math>f(x) \geq 0</math> на отрезке <math>[a, b]</math>, то</p> $\int_a^b f(x) dx$ <p>представляет собой площадь фигуры, ограниченной графиком функции <math>y = f(x)</math>, осью <math>OX</math> и прямыми <math>x = a</math> и <math>x = b</math>. Эта фигура называется криволинейной трапецией.</p>	2
42.		Опишите виды несобственных интегралов.	<p>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</p>	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			бесконечный разрыв на 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	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			константы.	
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 знакопеременные и знакопеременные ряды.	Знакопеременный ряд содержит бесконечно много положительных и отрицательных членов. Знакопеременный ряд – это ряд, в котором за каждым положительным членом следует отрицательный, а за каждым отрицательным – положительный.	2
49.		Абсолютная и условная сходимость ряда.	Знакопеременный ряд называется абсолютно сходящимся, если сходится ряд, составленный из	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			модулей его членов. Знакопередающийся 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

#### 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
<b>Основной блок</b>				
1.	<i>Контрольные работы №1–2</i>	2/20	40	
<b>Всего</b>			<b>40</b>	-
<b>Блок бонусов</b>				
1.	<i>Отсутствие пропусков занятий</i>	1	5	
2.	<i>Наличие 1-2 пропусков занятий в течение семестра</i>	1	4	
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	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок</b>				
1.	<i>Экзамен</i>		50	
<b>Всего</b>			<b>50</b>	-
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	-

**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)	Не зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

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 / Хаггарти 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](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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

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. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины

(модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).