

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
Политехнический институт

Кафедра алгебры и геометрии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПТИ  
  
В. А. Шульцев  
« 19 » 09 2024 г.

Рабочая программа  
учебной дисциплины

Математический анализ

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

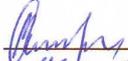
Направленность (профиль) Прикладная математика и информатика

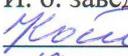
СОГЛАСОВАНО  
Начальник отдела обеспечения  
деятельности ПТИ

  
И. Н. Гуркова  
« 19 » 09 2024 г.

Зав. выпускающей кафедрой  
ПМИ  
  
В. А. Едемский  
« 19 » 09 2024 г.

Разработал  
Доцент кафедры АГ

  
О. П. Матвеева  
« 17 » 09 2024 г.

Принято на заседании кафедры АГ  
Протокол № 2 от 19.09.2024 г.  
И. о. заведующего кафедрой АГ  
  
Е. М. Кондрушенко  
« 19 » 09 2024 г.

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

*Цели учебной дисциплины:* развитие общей математической культуры студентов, создание базы для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, готовности к решению системы профессиональных задач, связанных с применением методов данной дисциплины.

*Задачи:*

– формирование систематизированных знаний в области математического анализа, представлений о месте и роли математического анализа в системе дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, возможностей использования его как фундамента;

– привитие и развитие математического мышления, воспитание высокой математической культуры; формирование личности студента, развитие его интеллекта, способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; освоение студентами математических методов и основ математического моделирования;

– на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в прикладных исследованиях.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Прикладная математика и информатика.

Освоение дисциплины предполагает знание школьного курса алгебры.

Базовые знания в области математики, полученные при изучении дисциплины «Математический анализ», являются фундаментом высшего математического образования. Знания и умения, формируемые в процессе изучения этой дисциплины, используются при освоении дисциплин: информатика, физика, теория вероятностей и математическая статистика, а также многих других дисциплин.

## 3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знать фундаментальные понятия в области математических и естественных наук	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением фундаментальных знаний, полученных в области математических или естественных наук	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением фундаментальных знаний, полученных

			в области математических или естественных наук
--	--	--	--

## 4 Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения представлена в таблице 2.

Таблица 2 –Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	<b>12</b>	6	6
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	<b>212</b>	106	106
в том числе промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ)	<b>72</b>	36	36
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	<b>220</b>	110	110
5. Промежуточная аттестация <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен)</i>	<b>Экзамен</b>	экзамен	экзамен

### 4.2 Содержание учебной дисциплины

#### Раздел 1. Введение в математический анализ

- 1.1 Пространства  $R, R^n$ .
- 1.2 Отображения, числовые функции одного и нескольких аргументов.
- 1.3 Последовательности. Предел последовательности.
- 1.4 Предел функции, свойства.
- 1.5 Непрерывность, основные теоремы.

#### Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одного и нескольких аргументов

- 2.1 Дифференцируемость функции одного аргумента в точке. Правила дифференцирования.
- 2.2 Производные и дифференциалы высших порядков
- 2.2 Теоремы Ферма, Лагранжа и Коши. Локальная формула Тейлора.
- 2.4 Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.
- 2.5. Дифференцируемость и дифференциал функции  $n$  аргументов. Основные приложения.

#### Раздел 3. Интегральное исчисление функций одного и нескольких аргументов

- 3.1 Неопределенный интеграл и его основные свойства. Некоторые методы интегрирования.
- 3.2 Определенный интеграл и его основные свойства. Вычисления.
- 3.3 Основные приложения определенного интеграла.
- 3.4 Кратные и криволинейные интегралы.
- 3.5 Понятие о поверхностных интегралах. Теория поля.

**Раздел 4. Ряды и их приложения**

4.1 Числовые ряды, признаки сходимости.

4.2 Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость.

4.3 Степенные ряды.

4.4 Разложение функций в степенные ряды.

4.5 Ряды Фурье.

**4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы**Таблица 3 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины  
1 семестр

Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Форма текущего контроля
	Аудиторная			в т.ч. СРС		
	ЛЕК	ПЗ	ЛР			
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>						
1.1 Пространства $R, R^n$	3	6	-	2	10	ДР 1.1 СР 1.1
1.2 Отображения, числовые функции одного и нескольких аргументов.	2	3	-	1	10	ДР 1.2 СР 1.2
1.3 Последовательности. Предел последовательности.	2	3	-	1	10	ДР 1.3 СР 1.3
1.4 Предел функции, свойства.	4	6	-	1	10	ДР 1.4 СР 1.4
1.5 Непрерывность, основные теоремы.	3	3	-	1	15	КР1 ДР 1.5 СР 1.5
<i>Рубежная аттестация</i>						Контрольный опрос - КЛ1
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	<b>14</b>	<b>21</b>		<b>6</b>	<b>55</b>	
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одного и нескольких аргументов</b>						
2.1 Дифференцируемость функции одного аргумента в точке. Правила дифференцирования	2	6	-	2	10	ДР 2.1 СР 2.1
2.2 Производные и дифференциалы высших порядков	2	3	-	1	10	ДР 2.2 СР 2.2
2.3 Теоремы Ферма, Лагранжа и Коши. Локальная формула Тейлора	2	3	-	1	10	ДР 2.3 СР 2.3
2.4 Применение дифференциального исчисления к исследованию функций	4	6	-	1	10	ДР 2.4 СР 2.4
2.5 Дифференцируемость и дифференциал функции $n$ аргументов. Основные приложения	4	3	-	1	15	КР2, ДР 2.5 СР 2.5
<i>Рубежная аттестация</i>						Контрольный опрос - КЛ2
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	<b>14</b>	<b>21</b>		<b>6</b>	<b>55</b>	
<i>Промежуточная аттестация</i>					<b>36</b>	<i>экзамен</i>

<b>ИТОГО за 1 семестр</b>	<b>28</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>110</b>	
---------------------------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	------------	--

## 2 семестр

Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)				Внеауд. СРС (в АЧ)	Форма текущего контроля	
	Аудиторная			В т.ч СРС			
	ЛЕК	ПЗ	ЛР				
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одного и нескольких аргументов</b>							
3.1 Неопределенный интеграл и его основные свойства. Некоторые методы интегрирования	2	6	-	2		8	ДР 3.1 СР 3.1
3.2 Определённый интеграл и его основные свойства. Вычисления	2	3	-	1		8	ДР 3.2 СР 3.2
3.3 Основные приложения определённого интеграла	2	3	-	1		11	ДР 3.3 СР 3.3
3.4 Кратные и криволинейные интегралы	4	6	-	1		12	ДР 3.4 СР 3.4
3.5 Понятие о поверхностных интегралах. Теория поля	4	3	-	1		16	КР3 ДР 3.5 СР 3.5
<i>Рубежная аттестация</i>							Контрольный опрос-КЛЗ
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	<b>14</b>	<b>21</b>		<b>6</b>		<b>55</b>	
<b>Раздел 4. Ряды и их приложения</b>							
4.1 Числовые ряды, признаки сходимости	4	6	-	2		14	ДР 4.1 СР 4.1
4.2 Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость	2	3	-	1		7	ДР 4.2 СР 4.2
4.3 Степенные ряды	2	3	-	1		7	ДР 4.3 СР 4.3
4.4 Разложение функций в степенные ряды	4	6	-	1		13	ДР 4.4 СР 4.4
4.5 Ряды Фурье	2	3	-	1		14	КР4 ДР 4.5 СР 4.5
<i>Рубежная аттестация</i>							Контрольный опрос-КЛ4
<b>ИТОГО по разделу 4</b>	<b>14</b>	<b>21</b>		<b>6</b>		<b>55</b>	
<i>Промежуточная аттестация</i>						<b>36</b>	<i>экзамен</i>
<b>ИТОГО за 2 семестр</b>	<b>28</b>	<b>42</b>		<b>12</b>	<b>36</b>	<b>110</b>	
<b>ИТОГО</b>	<b>56</b>	<b>84</b>		<b>24</b>	<b>72</b>	<b>220</b>	

## 4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

## 4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

## 4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

## 5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>		
1.	(Л 1-3) Множество $\mathbb{R}$ вещественных чисел и его основные свойства: алгебраические, принцип полноты $\mathbb{R}$ . Элементы топологии на $\mathbb{R}$ . Пространство $\mathbb{R}^n$ (вводная лекция)	3
2.	(Л 4-5) Понятие отображения. Взаимно однозначное отображение. Композиция отображений. Обратное отображение. Числовая функция (информационная лекция)	2
3.	(Л 6-7) Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Б.м. и б.б. последовательности, свойства. Ограниченность и монотонность. Теоремы о пределах. Последовательности в $\mathbb{R}^n$ (информационная лекция)	2
4.	(Л 8-11) Предел функции в точке. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Символы "о", "~" (информационная лекция)	4
5.	(Л 12-14) Непрерывность функции в точке и на множестве. Теоремы о непрерывных функциях (информационная лекция)	3
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одного и нескольких аргументов</b>		
6.	(Л 1-2) Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал и производная функции в точке, их геометрический смысл и механический смысл. Правила дифференцирования (информационная лекция)	2
7.	(Л 3-4) Производные и дифференциалы высших порядков, формула Лейбница (информационная лекция)	2
8.	(Л 5-6) Теоремы Ферма, Лагранжа и Коши о конечных приращениях. Локальная формула Тейлора (информационная лекция)	2
9.	(Л 7-10) Правило Лопиталя, экстремумы, направление выпуклости, асимптоты (информационная лекция)	4
10.	(Л 11-14) Частные производные первого и высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции. Экстремумы (информационная лекция)	4
<b>ИТОГО 1 семестр</b>		<b>28</b>
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одного и нескольких аргументов</b>		
11.	(Л 1-2) Первообразная, неопределенный интеграл, свойства. Замена переменных, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций (информационная лекция)	2
12.	(Л 3-4) Определенный интеграл, свойства. Формула Ньютона- Лейбница (информационная лекция)	2
13.	(Л 5-6) Вычисление длин, площадей, объёмов (информационная лекция)	2
15.	(Л 7-10) Двойной интеграл, сведение к повторному интегралу. Полярная система координат. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина, условия независимости от выбора кривой интегрирования (информационная лекция)	4
14.	(Л 11-14) Поверхностный интеграл первого рода. Ориентированная поверхность, сторона поверхности. Поверхностный интеграл второго рода. Элементы теории поля (информационная лекция)	4
<b>Раздел 4. Ряды и их приложения</b>		
15.	(Л 1-4) Числовые ряды. Основные понятия. Свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения и признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница (информационная лекция)	4
16.	(Л 5-6) Функциональные последовательности. Равномерная сходимость, критерий	2

	Коши. Функциональные ряды, равномерная сходимость. Критерии Коши. Свойства равномерно сходящихся рядов (информационная лекция)	
17.	(Л 7-8) Степенные ряды. Теорема Коши–Адамара. Интервал и радиус сходимости. Свойства степенных рядов (информационная лекция)	2
18.	(Л 9-12) Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора и Маклорена. Основные разложения (информационная лекция)	4
19.	(Л 13-14) Тригонометрический ряд Фурье $2\pi$ – периодической функции. Достаточные признаки сходимости ряда Фурье. Ряд Фурье для произвольной функции, для $2l$ – периодической функции. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. Разложение в ряд только по синусам и только по косинусам (информационная лекция)	2
<b>ИТОГО 2 семестр</b>		<b>28</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>56</b>

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>		
1.	(ПЗ 1-6) Модуль числа, свойства. Множества, операции над ними (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
2.	(ПЗ 7-9) Область определения. Построение графиков элементарными методами (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
3.	(ПЗ 10-12) Техника вычисления пределов последовательности (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
4.	(ПЗ 13-18) Техника вычисления пределов (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
5.	(ПЗ 19-21) Исследование на непрерывность, точки разрыва (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одного и нескольких аргументов</b>		
6.	(ПЗ 1-6) Техника дифференцирования (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
7.	(ПЗ 7-9) Производные и дифференциалы высших порядков (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
8.	(ПЗ 10-12) Формула Тейлора в приближённых вычислениях (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
9.	(ПЗ 13-18) Исследование функций и построение графиков (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
10.	(ПЗ 19-21) Функции нескольких переменных, производные, экстремум (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
<b>ИТОГО 1 семестр</b>		<b>42</b>
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление функций одного и нескольких аргументов</b>		
11.	(ПЗ 1-6) Техника вычисления неопределённых интегралов (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
12.	(ПЗ 7-9) Техника вычисления определённых интегралов. Несобственные интегралы (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
13.	(ПЗ 10-12) Техника вычисления объёмов, площадей (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
14.	(ПЗ 13-18) Техника вычисления криволинейных интегралов, приложения (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
15.	(ПЗ 19-21) Техника вычисления поверхностных интегралов. Теория поля (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
<b>Раздел 4. Ряды и их приложения</b>		
16.	(ПЗ 1-6) Исследование на сходимость рядов (работа в группах, обсуждения, СРС)	6

17.	(ПЗ 7-9) Исследование на равномерную сходимость (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
18.	(ПЗ 10-12) Область сходимости степенного ряда (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
19.	(ПЗ 13-18) Формула Тейлора в приближённых вычислениях (работа в группах, обсуждения, СРС)	6
20.	(ПЗ 19-27) Разложение функций в ряд Фурье (работа в группах, обсуждения, СРС)	3
<b>ИТОГО 2 семестр</b>		<b>42</b>
<b>ИТОГО</b>		<b>84</b>

Рекомендации к проведению занятий.

Содержание основных разделов, а также методы и средства проведения занятий представлены выше (Л – 1 академический час, ПЗ – 1 академический час). Теоретические разделы соответствуют учебникам [1, 5], задания для практических занятий и домашние задания соответствуют учебникам [2, 3, 4]. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, которые не успели решить в аудитории. Темы самостоятельной домашней работы представлены ниже для каждого раздела. Отчёт о проделанной самостоятельной работе и домашние работы предоставляются в виде конспекта.

Темы домашнего задания СР 1.1-1.2:

1. Основные элементарные функции, свойства, графики.
2. Целые и дробно-рациональные функции.
3. Гиперболические функции.
4. Линии и поверхности уровня.

Темы домашнего задания СР 1.3:

1. Предел монотонной
2. последовательности, число  $e$ .

Темы домашнего задания СР 1.4-1.5:

1. Односторонние пределы.
2. 1 и 2 замечательные пределы, их следствия.
3. Предел функции нескольких переменных, непрерывность.

Темы домашнего задания СР 2.1:

1. Вывод табличных производных.
2. Односторонние производные.
3. Функции заданные параметрически и неявно. Их дифференцирование.

Темы домашнего задания СР 2.2:

1. Вывод табличных производных  $n$ -го порядка.

Темы домашнего задания СР 2.3:

1. Доказательство указанных теорем, их геометрический смысл.

Темы домашнего задания СР 2.4:

1. Построение индивидуальных графиков.

Темы домашнего задания СР 2.5:

1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
2. Производная по направлению, градиент.

Темы домашнего задания СР 3.1:

1. Интегрирование тригонометрических функций.
2. Интегрирование иррациональностей.

Темы домашнего задания СР 3.2:

1. Несобственные интегралы.
2. Методы приближённого вычисления.

Темы домашнего задания СР 3.3:

1. Приложения определенного интеграла в механике.

Темы домашнего задания СР 3.4-3.5:

1. Тройной интеграл.
2. Цилиндрические и сферические координаты.
3. Криволинейный интеграл первого рода.

Темы домашнего задания СР 4.1:

1. Интегральный признак Коши.
2. Признаки Дирихле и Абеля.
3. Признак Раабе.

Темы домашнего задания СР 4.2:

1. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.

Темы домашнего задания СР 4.3:

1. Доказательство свойств степенного ряда.
2. Степенные ряды в комплексной области.

Темы домашнего задания СР 4.4-4.5:

1. Выводы основных разложений.
2.  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$  в комплексной области.

## 6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

## 7 Условия освоения учебной дисциплины

### 7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

### 7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению согласно ФГОС ВО	Наличие материально-технического оборудования	
1.	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска)	
		помещения для самостоятельной работы (наличие компьютера, выход в Интернет)	
2.	Мультимедийное оборудование	Интерактивная доска SMART/мультимедиа-проектор Epson EB-1860/экран настенный/ Компьютер Intel Pentium Processor G620 oem/ монитор ЖК 19" ViewSonic VA1931Wa с подключением к сети «Интернет»	
3.	Программное обеспечение		
	<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)</b>	<b>Дата выдачи</b>
	Content Reader PDF 15 Business Версия для скачивания (годовая лицензия с академической скидкой) * <i>Только для осеннего семестра</i>	Договор №3КС/260	31.10.2023
	Антиплагиат. Вуз.*	Договор №05//ЕП(У)24-ВБ	18.01.2024
	MS Office 365	Безвозмездно передаваемое ВУЗам	-
	Adobe Acrobat	свободно распространяемое	-
	Teams	Входит в состав MSOffice 365	-
	Skype	свободно распространяемое	-
	Zoom	свободно распространяемое	-
	"Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License" /1 год *	Договор №294/ЕП(У)25-ВБ	13.09.2023
	Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-14211	09.12.2022
	Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-12617	21.11.2022
	Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-max-x86_64-0-11416	26.10.2022
	Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-9651	28.09.2022

<b>Наименование программного продукта</b>	<b>Обоснование для использования (лицензия, договор, счёт, акт или иное)</b>	<b>Дата выдачи</b>
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base-x86_64-0-8801	07.09.2022
Astra Linux Special Edition*	195200041-alse-1.7-client-base-x86_64-0-8590	01.09.2022
* отечественное производство		

Приложение А  
(обязательное)

**Фонд оценочных средств  
учебной дисциплины «Математический анализ»**

**1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (вопросы к контрольной работе, коллоквиуму и пр.) и которая хранится на кафедре.

**2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации**

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Контрольный опрос-коллоквиум	1 Введение в математический анализ 2 Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких аргументов 3 Интегральное исчисление функций одной и нескольких аргументов 4 Ряды и их приложения	25х4	ОПК-1
2.	Контрольная работа	1 Введение в математический анализ 2 Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких аргументов 3 Интегральное исчисление функций одной и нескольких аргументов 4 Ряды и их приложения	25х4	
3.	Домашняя работа	1 Введение в математический анализ 2 Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких аргументов 3 Интегральное исчисление функций одной и нескольких аргументов 4 Ряды и их приложения	100	
4.	Самостоятельная работа	1 Введение в математический анализ 2 Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких аргументов 3 Интегральное исчисление функций одной и нескольких аргументов 4 Ряды и их приложения	200	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Экзамен		50х2	ОПК-1
	<b>ИТОГО</b>		<b>600</b>	

### 3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2– Контрольный опрос-коллоквиум (КЛ)

Критерии оценки	Количество вариантов заданий	Количество вопросов	
Правильно и развернуто ответил на 3 вопроса; Доказал теоретические вопросы, решил все задачи; Использовал математическую терминологию; Применил навыки обобщения и анализа; Свободно пользуется нужными формулами и приводит правильные определения.	«отлично» 23-25 б.	2	3
Правильно и развернуто ответил на 2 вопроса Использовал математическую терминологию; Не доказал все теоретические вопросы, не решил все задачи; Не полностью применил навыки анализа математической информации; Продemonстрировал некоторое знание о необходимом математическом аппарате.	«хорошо» 18-22 б.		
Правильно и развернуто ответил на 1 вопрос Использовал математическую терминологию; Не доказал все теоретические вопросы, не решил все задачи; Не полностью применил навыки анализа математической информации; Продemonстрировал некоторое знание о необходимом математическом аппарате.	«удовлетворительно» 13-17 б.		

#### Контрольные вопросы к разделу 1 (КЛ1)

##### I семестр

- 1 Пространство  $R$ –вещественных чисел, упорядоченность, плотность,
- 2 Пространство  $R^n$ , основные понятия.
- 3 Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности
- 4 Теорема об единственности предела последовательности.
- 5 Определение функции одной и нескольких переменных.
- 6 Предел функции в точке. Единственность предела.
- 7 Теоремы об арифметических операциях над пределами, о зажатой функции, о знаке предела; предел композиции.
- 8 Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства. Эквивалентные функции. Шкала эквивалентности.
- 9 Непрерывность в точке (различные определения). Свойства непрерывных функций (сохранение знака, арифметические операции, предельный переход под знаком непрерывной функции, непрерывность композиции).
- 10 Точки разрыва. Классификация.
- 11 Первый замечательный предел и его следствие.
- 12 Второй замечательный предел и его следствие.
- 13 Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши, теоремы Вейерштрасса).

**Контрольные вопросы к разделу 2 (КЛ2)**  
***I семестр***

- 1 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.
- 2 Правила дифференцирования.
- 3 Дифференцируемость и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существованием производной.
- 4 Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Пример непрерывной, но не дифференцируемой функции.
- 5 Производные высших порядков, правила нахождения.
- 6 Вывод табличных производных.
- 7 Теоремы Ферма, Лагранжа, их геометрический смысл.
- 8 Исследование функции одной переменной.
- 9 Полное и частное приращения.
- 10 Частные производные.
- 11 Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал.
- 12 Дифференцирование сложной функции.
- 13 Частные производные высших порядков
- 14 Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
- 15 Экстремумы функции нескольких переменных, стационарные и критические точки.
- 16 Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции в замкнутой области.

**Контрольные вопросы к разделу 3 (КЛ3)**  
***II семестр***

- 1 Понятие первообразной. Теорема о множестве первообразных. Понятие неопределенного интеграла.
- 2 Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл.
- 3 Элементарное интегрирование.
- 4 Интегрирование по частям:  $\int e^{ax} \sin bxdx$  и  $\int e^{ax} \cos bxdx$ .
- 5 Замена переменной в неопределенном интеграле.  $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$ .
- 6 Интегрирование простейших рациональных дробей I-IV типов.
- 7 Интегрирование правильных рациональных дробей.
- 8 Интегрирование иррациональных функций.
- 9 Интегрирование тригонометрических функций.
- 10 Определенный интеграл.
- 11 Классы интегрируемых функций.
- 12 Свойства определенного интеграла, связанные с равенствами.
- 13 Оценки интегралов. Теоремы о среднем.
- 14 Интеграл с переменным верхним пределом.
- 15 Формула Ньютона–Лейбница.
- 16 Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле (доказательство).
- 17 Несобственные интегралы I и II рода.
- 18 Длина дуги плоской кривой.
- 19 Объем тела.
- 20 Площадь поверхности вращения.
- 21 Вычисление давления, работы.
- 22 Понятие двойного интеграла, его основные свойства.

- 23 Вычисление двойного интеграла сведением к повторному (доказательство одного из случаев на выбор).
- 24 Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
- 25 Криволинейный интеграл I рода, его вычисление сведением к определенному.
- 26 Криволинейный интеграл II рода, его вычисление сведением к определенному.
- 27 Формула Грина.
- 28 Условия независимости криволинейного интеграла от выбора кривой интегрирования.
- 29 Поверхностный интеграл I рода, его вычисление.
- 30 Ориентация гладкой поверхности.
- 31 Поверхностный интеграл II рода, его вычисление.

### Контрольные вопросы к разделу 4 (КЛ4)

#### II семестр

- 1 Понятие числового ряда и его суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости. Критерий сходимости Коши.
- 2 Свойство сходимости рядов (сумма, умножение на число, поведение остатка, группировка членов).
- 4 Признаки сравнения. Абсолютная и условная сходимости.
- 5 Признаки абсолютной сходимости Коши и Даламбера.
- 6 Признак Раабе.
- 7 Интегральный признак Коши.
- 8 Признаки Дирихле и Абеля.
- 9 Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка суммы.
- 10 Функциональные последовательности. Поточечная и равномерная сходимость.
- 11 Признаки равномерной сходимости (критерий Коши, признак Дини).
- 12 Функциональные ряды. Поточечная и равномерная сходимости. Критерии Коши. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
- 13 Свойства равномерно сходящихся рядов.
- 14 Степенные ряды. Теорема Коши–Адамара. Интервал и радиус сходимости.
- 15 Свойства степенных рядов.
- 16 Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора.
- 17 Разложение основных элементарных функций.
- 18 Тригонометрический ряд Фурье.

Таблица А.3– Контрольная работа (КР)

Критерии оценки		Количество вариантов заданий	Количество вопросов
Решил все задачи; Использовал математическую терминологию; Применил навыки обобщения и анализа; Свободно пользуется нужными формулами и приводит правильные определения.	«отлично» 23-25 б.	4	3-5 задания из соответствующего раздела
Использовал математическую терминологию; Не решил все задачи; Не полностью применил навыки анализа математической информации; Продемонстрировал некоторое знание о необходимом математическом аппарате.	«хорошо» 18-22 б.		
Не решил все задачи; Не использовал навыки анализа матема-	«удовлетвори-		

тической информации; Не продемонстрировал знаний о необходимом математическом аппарате.	тельно» 13-17 б.		
--	---------------------	--	--

### Демонстрационный вариант КР1

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x-3}{9-2x} \quad 2. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2-20}{x+2} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 9x}{\sin 3x} \quad 4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-8x)}{2e^{7x}-2}$$

5. Исследовать на непрерывность, указать тип точек разрыва, построить график:

$$f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x \leq 1, \\ \frac{1}{2-x}, & x > 1 \end{cases}$$

### Демонстрационный вариант КР2

1. Найти производную функции а)  $y = \frac{x^2 + 2x}{\operatorname{tg} x}$ , б)  $y = e^{\sin x}$ .

2. Составить уравнение касательной к кривой  $y = x^3 - x$  в точке  $x_0 = 2$ .

3. Исследовать функцию на экстремум  $y = 2x^2 - 5x$ .

4. Найти полный дифференциал функции двух переменных  $z = 3x^2 + 2y + xy + y^2 - 5x$ .

### Демонстрационный вариант КР3

1. Найти интегралы

$$\int \left( x^3 - \frac{2}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx;$$

$$\int (x+2)e^x dx$$

$$\int \sin(3x+5) dx$$

2. Вычислить  $\int_0^4 x \sqrt{16-x^2} dx$ .

3. Вычислить  $\int_1^2 x \cos x dx$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - x + 9$ ;  $y - 3x + 9 = 0$ .

### Демонстрационный вариант КР4

1. Показать, что числовой ряд расходится  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{7n+1}$ .

2. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{11^n}{5n}$ .

3. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+1}{7n+1} \right)^n$ .

Таблица А.4– Самостоятельная работа (СР)

Критерии оценки		Количество заданий
Работа выполняется на высоком уровне в рамках функционала.	«отлично» 180-200 б.	2 из контро- лируемого раздела
В основном работа выполняется на среднем, достаточном уровне.	«хорошо» 140-179 б.	
Работа выполняется не в полном объеме, постоянно требует доработки и исправлений.	«удовлетворительно» 100-139 б.	

Темы СР 1.1-1.2:

1. Основные элементарные функции, свойства, графики.
2. Целые и дробно-рациональные функции.
3. Гиперболические функции.
4. Линии и поверхности уровня.

Примерные задания:

1. Построить графики гиперболических функций.
2. Перечислить свойства элементарных функций.

Задания для самостоятельной работы соответствуют учебникам[2, 3, 4] из списка литературы. Отчёты о проделанных самостоятельных работах предоставляются в виде конспекта.

Таблица А.5 – Домашняя работа (ДР)

Критерии оценки		Количество заданий
Знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному).	«удовлетворительно» 50-69 б.	2 из контро- лируемого раздела
Полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; недостаточную сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками);	«хорошо» 70-89 б.	
Полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному);	«отлично» 90-100 б.	

Темы домашнего задания СР 1.4:

1. Односторонние пределы.
2. 1 и 2 замечательные пределы, их следствия.
3. Предел функции нескольких переменных, непрерывность

Задания для домашних работ соответствуют учебникам[2, 3, 4] из списка литературы. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, которые не успели решить в аудитории. Темы домашних работ представлены выше. Отчёты о выполненных домашних работах предоставляются в виде конспекта.

Таблица А.6 – Экзамен

Критерии оценки		Количество вариантов	Количество вопросов
знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения;	«удовлетворительно» 25-34 б.	12	4
полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; недостаточную сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения;	«хорошо» 35-44 б.		
полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения.	«отлично» 45-50 б.		

### Контрольные вопросы к экзамену «Математический анализ»

(Раздел 1, раздел 2)

*I семестр*

- 1 Пространство  $R$ –вещественных чисел, упорядоченность, плотность,
- 2 Пространство  $R^n$ , основные понятия.
- 3 Предел числовой последовательности. Б.м. и б.б. последовательности
- 4 Теорема об единственности предела последовательности.
- 5 Определение функции одной и нескольких переменных.
- 6 Предел функции в точке. Единственность предела.
- 7 Теоремы об арифметических операциях над пределами, о зажатой функции, о знаке предела; предел композиции.
- 8 Б.м. и б.б. функции. Свойства. Эквивалентные функции. Шкала эквивалентности.
- 9 Непрерывность в точке (различные определения). Свойства непрерывных функций (сохранение знака, арифметические операции, предельный переход под знаком непрерывной функции, непрерывность композиции).

- 10 Точки разрыва. Классификация.
- 11 Первый замечательный предел и его следствие.
- 12 Второй замечательный предел и его следствие.
- 13 Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши, теоремы Вейерштрасса).
- 14 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.
- 15 Правила дифференцирования.
- 16 Дифференцируемость и дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существованием производной.
- 17 Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Пример непрерывной, но не дифференцируемой функции.
- 18 Производные высших порядков, правила нахождения.
- 19 Вывод табличных производных.
- 20 Теоремы Ферма, Лагранжа, их геометрический смысл.
- 21 Исследование функции одной переменной.
- 22 Полное и частное приращения.
- 23 Частные производные.
- 24 Дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал.
- 25 Дифференцирование сложной функции.
- 26 Частные производные высших порядков
- 27 Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
- 28 Экстремумы функции нескольких переменных, стационарные и критические точки.
- 29 Нахождение наименьшего и наибольшего значения функции в замкнутой области.

**Контрольные вопросы к экзамену «Математический анализ»  
(раздел 3, раздел 4) II семестр**

- 1 Понятие первообразной. Теорема о множестве первообразных. Понятие неопределенного интеграла.
- 2 Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл.
- 3 Элементарное интегрирование.
- 4 Интегрирование по частям:  $\int e^{ax} \sin bxdx$  и  $\int e^{ax} \cos bxdx$ .
- 5 Замена переменной в неопределенном интеграле.  $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$ .
- 6 Интегрирование простейших рациональных дробей I-IV типов.
- 7 Интегрирование правильных рациональных дробей.
- 8 Интегрирование иррациональных функций.
- 9 Интегрирование тригонометрических функций.
- 10 Определенный интеграл.
- 11 Классы интегрируемых функций.
- 12 Свойства определенного интеграла, связанные с равенствами.
- 13 Оценки интегралов. Теоремы о среднем.
- 14 Интеграл с переменным верхним пределом.
- 15 Формула Ньютона–Лейбница.
- 16 Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле (доказательство).
- 17 Несобственные интегралы I и II рода.
- 18 Длина дуги плоской кривой.
- 19 Объем тела.
- 20 Площадь поверхности вращения.
- 21 Вычисление давления, работы.

- 22 Понятие двойного интеграла, его основные свойства.
- 23 Вычисление двойного интеграла сведением к повторному (доказательство одного из случаев на выбор).
- 24 Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах.
- 25 Криволинейный интеграл I рода, его вычисление сведением к определенному.
- 26 Криволинейный интеграл II рода, его вычисление сведением к определенному.
- 27 Формула Грина.
- 28 Условия независимости криволинейного интеграла от выбора кривой интегрирования.
- 29 Поверхностный интеграл I рода, его вычисление.
- 30 Ориентация гладкой поверхности.
- 31 Поверхностный интеграл II рода, его вычисление.
- 32 Формула Гаусса-Остроградского.
- 33 Формула Стокса.
- 34 Понятие числового ряда и его суммы. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости. Критерий сходимости Коши.
- 35 Свойство сходимости рядов (сумма, умножение на число, поведение остатка, группировка членов).
- 36 Признаки сравнения. Абсолютная и условная сходимости.
- 37 Признаки абсолютной сходимости Коши и Даламбера.
- 38 Признак Раабе.
- 39 Интегральный признак Коши.
- 40 Признаки Дирихле и Абеля.
- 41 Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка суммы.
- 42 Функциональные последовательности. Поточечная и равномерная сходимости.
- 43 Признаки равномерной сходимости (критерий Коши, признак Дини).
- 44 Функциональные ряды. Поточечная и равномерная сходимости. Критерии Коши. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса.
- 45 Свойства равномерно сходящихся рядов.
- 46 Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара. Интервал и радиус сходимости.
- 47 Свойства степенных рядов.
- 48 Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора.
- 49 Разложение основных элементарных функций.
- 50 Тригонометрический ряд Фурье.

Примеры билетов:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого  
 Политехнический институт  
 Кафедра алгебры и геометрии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Учебная дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Для направления подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**  
 Направленность (профиль) **Прикладная математика и информатика**

1. Пространство  $R$ –вещественных чисел, упорядоченность, плотность
2. Экстремумы функции нескольких переменных.
3. Найти производные функции а)  $y = \frac{\sin x}{x^3 + 3}$ , б)  $y = \arctg(2^x)$ .
4. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-8x}{7x+5}$$

Принято на заседании кафедры АГ \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_\_

И.о. зав.кафедрой АГ \_\_\_\_\_ Е.М. Кондрушенко

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого  
 Политехнический институт  
 Кафедра алгебры и геометрии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Учебная дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
 Направленность (профиль) **Прикладная математика и информатика**

1. Понятие первообразной. Теорема о множестве первообразных. Понятие неопределенного интеграла.
2. Тригонометрический ряд Фурье.

3. Вычислить  $\int_0^1 \ln(x+1) dx$ .

4. Показать, что числовой ряд расходится  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{11n+3}{n+1}$ .

Принято на заседании кафедры АГ \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_\_

И.о. зав. кафедрой АГ \_\_\_\_\_ Е.М. Кондрушенко

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б  
(обязательное)  
**Карта учебно-методического обеспечения**  
**учебной дисциплины «Математический анализ»**

Таблица Б.1 – Основная литература\*

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2006. - 604,[1]с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). – (2005г стереотип. изд.)	17	
2 Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва : Мир и Образование, 2016. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-94666-565-0. - ISBN 978-5-94666-566-7. – (2008, 2012гг. стереотип. изд.)	16	
3 Высшая математика в упражнениях и задачах : в 2 частях. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - Москва : ОНИКС : Мир и Образование, 2007. - 415, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 416. - На обл. и на корешке вынесены 3 авт., на тит. л. 4 авт. - На обл.: С решениями. – (1998, 1999, 2002-2005, 2006гг. стереотип. изд.)	47	
4 Марон, И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной : учеб. пособие для вузов. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 398,	20	
5. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Ч.1. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 440с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Указ.: с. 434-440. - ISBN 5-9511-0010-0. - ISBN 5-8114-0190-6 – (др. стереотип)	34	
Электронные ресурсы		
1 Лихтарников Л.М. Введение в математический анализ : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, А. И. Поволоцкий ; Ленинградский государственный педагогический институт имени А. И. Герцена. - Л., 1989. – 79 с. – Текст: электронный //ЭБС НовГУ. – URL: <a href="https://novsu.bookonlime.ru/reader/book/2263">https://novsu.bookonlime.ru/reader/book/2263</a>		ЭБС НовГУ

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Шипачев В. С. Высшая математика : учебник для вузов. - 8-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 479с.: ил. - Указ.: с. 455-464. – (др. стереотип. изд)	194	

Новгородский государственный  
университет им. Ярослава Мудрого  
Научная библиотека  
Сектор учета *Иванов*

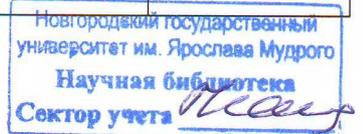
2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/510530">https://urait.ru/bcode/510530</a> (дата обращения: 16.02.2024).		Юрай
3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник для вузов : в 2 частях. Ч. 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 9-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 463, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Указ.: с. 456-463. - (1968, 2004, 2005 гг. стереотип. изд.)	35	
Электронные ресурсы		
Национальный открытый университет. Математика: [сайт]. — URL: <a href="https://intuit.ru/studies/courses?service=0&amp;option_id=20&amp;service_path=1">https://intuit.ru/studies/courses?service=0&amp;option_id=20&amp;service_path=1</a> . — Текст: электронный		

Таблица Б.3 – Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>Электронная библиотека НовГУ</b>		
Электронный каталог научной библиотеки <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) <a href="http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/">http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/</a>	База собственной генерации	бессрочный
<b>ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета» (ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.</b>	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный
<b>ЭБС «Лань»</b> Единая профессиональная база данных для классических вузов – Издательство Лань «ЭБС» <b>ЭБС ЛАНЬ</b>	Договор № 34/ЕП(Т)23 от 22.12.2023 с ООО «Издательство ЛАНЬ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
<b>ЭБС «ЛАНЬ»</b> Коллекции: «Физика – Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана», «Информатика - Издательство ДМК Пресс», «Журналистика и медиа-бизнес - Издательство Аспект Пресс»	Договор № 33/ЕП(У)23 от 25.12.2023 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
<b>ЭБС «ЛАНЬ»</b> Универсальный ресурс	Договор № СЭБ НВ–283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» от 09.11.2020	с 09.11.2020 по 31.12.2023 Договор пролонгирован до 31.12.2024 (основание: п.6.1.)
<b>«ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>»</b> Универсальный ресурс.	Договор № 35/ЕП(У)23 от 25.12.2023 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	с 01.01.2024 по 31.12.2024
<b>«Национальная электронная библиотека»</b> Универсальный ресурс.	Договор №101/НЭБ/2338П от 14.03.2022 с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	с 14.03.2022 по 13.03.2027
<b>ЭБС «IPRsmart»</b> Универсальный ресурс.	Лицензионный договор № 11040/23П/31/ЕП(У)23 от 22.12.2023 с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	с 01.01.2024 по 31.12.2024

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
<b>ЭБС «IPRsmart»</b> Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» (РКИ).	Договор № 436/ЕП(У)23-ВВ от 15.12.2023 с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»	с 01.01.2024 по 31.01.2025
<b>ЭБС Polpred.com. Обзор СМИ.</b> Электронные статьи 600 деловых газет, журналов, информагентств за 20 лет.	Соглашение с ООО «ПОЛПРЕД Справочники». Тестовый доступ.	с 01.01.2023
<b>Профессиональные базы данных</b>		
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина <a href="https://www.prlib.ru/">https://www.prlib.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	в открытом доступе	-
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <a href="http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/">http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/</a>	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» <a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	в открытом доступе	-
<b>Информационные справочные системы</b>		
Университетская информационная система «РОССИЯ» <a href="https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya">https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya</a>	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a>	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации <a href="https://data.gov.ru">https://data.gov.ru</a>	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) <a href="http://www.consultant.ru/edu/">www.consultant.ru/edu/</a>	в открытом доступе	-

Проверено НБ НовГУ



И.о. зав. кафедрой АГ Коч Е.М.Кондрушенко

подпись

И.О.Фамилия

« 19 » 09 20 24 г.

