

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.13.03
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика. Избранные разделы высшей математики

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
Автоматизация бизнес-процессов и проектирование ИТ-решений

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	4	4
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	8,35	8,35
Самостоятельная работа	199	199
Контроль	8,65	8,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, к.п.н. Крылова С.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Прикладная математика и информатика»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

О.М. Гущина
(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2024 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовить к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формирование математического, логического и алгоритмического мышления и математической культуры бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: "Высшая математика. Элементы высшей алгебры и геометрии", "Высшая математика. Дифференциальное и интегральное исчисления".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Высшая математика. Избранные разделы высшей математики ", "Физика. Колебания и волны. Физика атома", "Механика. Сопротивление материалов

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-4 Способен применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения	ПК-4.1 Знает основы фундаментальной и прикладной математики ПК-4.2 Умеет применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения ПК-4.3 Владеет инструментом прикладной математики в разработке программного обеспечения	Знать: Основные понятия аналитической геометрии и высшей алгебры при решении, методы решения задач, а также их приложения в профессиональных дисциплинах, методы сбора анализа и обработки информации.
		Уметь: применять естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности
		Владеть: методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Лек 1	Основные понятия по теме дифференциальные уравнения	4	2	-	-	
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Ср	Анкета	4	1	3	-	
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Пр 1	Основные понятия по теме дифференциальные уравнения	4	2	-	-	
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Ср	Электронный учебник 1.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	4	5	-	-	
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Ср	Промежуточный тест 1	4	1	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 1.1
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Ср	Электронный учебник 1.2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка	4	5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Ср	Промежуточный тест 2	4	1	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 1.2
Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	Ср	Электронный учебник 2.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	4	5	-	-	
Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	Ср	Промежуточный тест 3	4	2	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 2.1
Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	Ср	Электронный учебник 2.2. Системы дифференциальных уравнений первого порядка	4	5	-	-	
Тема 2. Дифференциальные уравнения второго порядка	Ср	Промежуточный тест 4	4	10	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 2.2
Тема 3. Кратные интегралы	Лек 2	Основные понятия кратных интегралов	4	2	-	-	
Тема 3. Кратные интегралы	Пр 2	Определение тройного и трехкратного интегралов. Свойства и вычисление тройных и трехкратных интегралов.	4	2	55	-	Баллы за ВКС и практические задания

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Тема 3. Кратные интегралы	Ср	Электронный учебник 3.1. Двойной интеграл	4	15	-	-	
Тема 3. Кратные интегралы	Ср	Промежуточный тест 5	4	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 3.1
Тема 3. Кратные интегралы	Ср	Электронный учебник 3.2. Тройной интеграл	4	15	-	-	
Тема 3. Кратные интегралы	Ср	Промежуточный тест 6	4	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 3.2
Тема 4. Ряды	Ср	Электронный учебник 4.1. Числовые ряды	4	15	-	-	
Тема 4. Ряды	Ср	Промежуточный тест 7	4	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 4.1
Тема 4. Ряды	Ср	Электронный учебник 4.2. Функциональные ряды. Ряды Фурье	4	15	-	-	
Тема 4. Ряды	Ср	Промежуточный тест 8	4	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 4.2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Тема 5. Элементы теории вероятностей	Ср	Электронный учебник 5.1. Основные понятия теории вероятностей. Непосредственный подсчёт вероятностей	4	15	-	-	
Тема 5. Элементы теории вероятностей	Ср	Промежуточный тест 9	4	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 5.1
Тема 5. Элементы теории вероятностей	Ср	Электронный учебник 5.2. Основные теоремы теории вероятностей. Асимптотические формулы вероятностей	4	15	5	-	
Тема 5. Элементы теории вероятностей	Ср	Промежуточный тест 10	4	12	1	-	Промежуточный тест к электронному учебнику 5.2
	Ср	Итоговый тест	4	2	30	-	Итоговый тест
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	0,35	-	-	
	Контроль	Экзамен	4	8,65	-	-	Вопросы к экзамену №№ 1-61
Итого:				216	100		

5. Образовательные технологии

В дисциплине "Высшая математика. Избранные разделы высшей математики" используются:

- технология дистанционного обучения в рамках проекта «Росдистант»;
- технология модульного и блочно-модульного обучения (содержание учебного материала жёстко структурировано в целях его максимального усвоения, сопровождается обязательными блоками упражнений и контроля);
- технология развивающего обучения (проведение лекций, практических занятий, зачёта);
- технология дифференцированного обучения (предлагаются задания различного уровня сложности);
- технология интерактивного обучения (осуществляется деятельность с мультимедиа программами, использование ресурсов и возможностей Интернет, компьютера).

6. Методические указания по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины "Высшая математика. Избранные разделы высшей математики". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение промежуточных тестов, заданий, проверяемых вручную, составленных из задач по темам курса, итогового теста по курсу, изучение материалов лекций и электронных учебников, ответов на вопросы самоконтроля.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить конспекты лекций, и рекомендованную литературу, учесть рекомендации преподавателя.

На практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Практические занятия посвящены изучению наиболее важных и сложных тем учебной дисциплины и служат для закрепления изученного материала.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений изучаемого курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый рациональный. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твёрдых навыков в решении.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно во внеаудиторное время выполняют задания курса и проходят тестирование on-line. Задания работы, проверяемой вручную должны быть выполнены аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Практическое задание. Баллы за вкс
4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Тестирование on-line (промежуточные тесты 1-9)
4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Тестирование on-line (итоговый тест)
4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Изучение электронного учебника
4	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Вопросы к экзамену №№ 1-61.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическое задание

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Номер варианта задания определяется с помощью таблицы по первой букве фамилии студента.

Таблица 1. Выбор номера варианта

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е, Ё	Ж, З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н, Ю	О, Я	П	Р, Ч	С, Ш	Т, Щ	У	Ф, Э	Х, Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

задание 1

Тема: Дифференциальные уравнения

Задача 1.1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка.

Номер варианта	Задача 1.1	Задача 1.2
1	$xy' = y + \sqrt{x^2 + 16y^2}$	$y' + y \operatorname{tg} x = \sin x$
2	$xy' = y + \sqrt{9x^2 + y^2}$	$xy' + y = e^{-x}$
3	$xy' - y = \sqrt{4x^2 + y^2}$	$y' - y \operatorname{ctg} x = \sin^2 x$
4	$xy' - y + \sqrt{x^2 + y^2} = 0$	$xy' + y = \cos x$
5	$xy' - y = \sqrt{49x^2 + y^2}$	$xy' - y = x^2 \sin x$
6	$xy' = y + \sqrt{4y^2 - x^2}$	$y' + y \operatorname{ctg} x = \cos x$

Номер варианта	Задача 1.1	Задача 1.2
7	$xy' - y + \sqrt{y^2 - 36x^2} = 0$	$y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$
8	$xy' - y = \sqrt{y^2 - 81x^2}$	$xy' + y = \sin x$
9	$xy' = y + \sqrt{49x^2 + y^2}$	$xy' + y = e^x$
10	$xy' = y + \sqrt{4x^2 + y^2}$	$xy' - y = x^2 \cos x$
11	$xy' - y + \sqrt{x^2 + 9y^2} = 0$	$xy' + y = e^{3x}$
12	$xy' - y + \sqrt{x^2 + 4y^2} = 0$	$xy' + y = \frac{1}{\sin^2 x}$
13	$xy' - y + \sqrt{25y^2 - x^2} = 0$	$xy' - y = \frac{x^2}{1 + x^2}$
14	$xy' = y - \sqrt{9y^2 - x^2}$	$xy' - y = \frac{x^2}{\sin^2 x}$
15	$xy' - y + \sqrt{y^2 - 9x^2} = 0$	$xy' + 2y = \frac{e^{-x}}{x}$
16	$xy' = y + \sqrt{9x^2 - y^2}$	$xy' + 2y = \frac{\cos x}{x}$
17	$xy' - y + \sqrt{y^2 - 16x^2} = 0$	$xy' - y = \frac{x^2}{\sqrt{1 - x^2}}$
18	$xy' = y + \sqrt{4y^2 - x^2}$	$xy' + y = \frac{1}{\cos^2 x}$
19	$xy' = y + \sqrt{x^2 + 25y^2}$	$y' - y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$
20	$xy' - y + \sqrt{y^2 - 25x^2} = 0$	$xy' - y = \frac{x^2}{\cos^2 x}$

Задача 1.2. Решить дифференциальные уравнения второго порядка.

Номер варианта	Задача 2.1	Задача 2.2	Задача 2.3
1	$y'' - 4y' + 3y = 0$	$4y'' - 4y' + y = 0$	$y'' + 4y' + 68y = 0$
2	$y'' - 5y' + 6y = 0$	$y'' - 18y' + 81y = 0$	$y'' - 6y' + 25y = 0$
3	$y'' + 2y' - 3y = 0$	$y'' - 6y' + 9y = 0$	$y'' + 8y' + 20y = 0$
4	$y'' + y' - 2y = 0$	$y'' - 8y' + 16y = 0$	$y'' - 6y' + 90y = 0$
5	$y'' - 3y' + 2y = 0$	$9y'' - 6y' + y = 0$	$y'' + 4y' + 53y = 0$
6	$y'' + 6y' + 5y = 0$	$y'' + 8y' + 16y = 0$	$y'' - 2y' + 50y = 0$

Номер варианта	Задача 2.1	Задача 2.2	Задача 2.3
7	$y'' - y' - 30y = 0$	$16y'' - 8y' + y = 0$	$y'' + 4y' + 40y = 0$
8	$y'' - 8y' + 15y = 0$	$y'' - 10y' + 25y = 0$	$y'' - 6y' + 73y = 0$
9	$y'' + 5y' + 6y = 0$	$y'' + 10y' + 25y = 0$	$y'' - 2y' + 26y = 0$
10	$y'' - 7y' + 12y = 0$	$y'' - 12y' + 36y = 0$	$y'' - 6y' + 58y = 0$
11	$y'' + 3y' + 2y = 0$	$y'' + 4y' + 4y = 0$	$y'' - 2y' + 82y = 0$
12	$y'' - y' - 20y = 0$	$25y'' - 10y' + y = 0$	$y'' + 4y' + 29y = 0$
13	$y'' - 7y' + 10y = 0$	$y'' - 14y' + 49y = 0$	$y'' - 6y' + 45y = 0$
14	$y'' - 5y' + 4y = 0$	$y'' - 20y' + 100y = 0$	$y'' - 6y' + 13y = 0$
15	$y'' - 9y' - 10y = 0$	$y'' + 16y' + 64y = 0$	$y'' - 2y' + 5y = 0$
16	$y'' + 5y' + 4y = 0$	$y'' + 6y' + 9y = 0$	$y'' - 2y' + 65y = 0$
17	$y'' - y' - 6y = 0$	$49y'' - 14y' + y = 0$	$y'' + 4y' + 13y = 0$
18	$y'' + 4y' + 3y = 0$	$y'' + 2y' + y = 0$	$y'' + 4y' + 8y = 0$
19	$y'' - 9y' + 18y = 0$	$y'' + 14y' + 49y = 0$	$y'' - 10y' + 26y = 0$
20	$y'' - 6y' + 8y = 0$	$y'' - 16y' + 64y = 0$	$y'' - 6y' + 34y = 0$

задание 2

Тема: Кратные интегралы

Задача 2.1. Вычислить двойной интеграл по области D , переходя к полярным координатам.

Номер варианта	Интеграл	Область D
1	$\iint_D 4x \, dx dy$	$0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq x$
2	$\iint_D 12y dx dy$	$0 \leq x \leq y, 0 \leq y \leq 1$
3	$\iint_D x dx dy$	$0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq \frac{x}{2}$
4	$\iint_D y dx dy$	$0 \leq x \leq 2y, 0 \leq y \leq 1$

Номер варианта	Интеграл	Область D
5	$\iint_D x dx dy$	$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2x$
6	$\iint_D y dx dy$	$0 \leq x \leq y, 0 \leq y \leq 2$
7	$\iint_D x dx dy$	$0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 3x$
8	$\iint_D y dx dy$	$0 \leq x \leq \frac{y}{2}, 0 \leq y \leq 2$
9	$\iint_D 16xy dx dy$	$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$
10	$\iint_D xy dx dy$	$0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1$
11	$\iint_D xy dx dy$	$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2$
12	$\iint_D xy dx dy$	$0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 2$
13	$\iint_D 24x dx dy$	$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x$
14	$\iint_D 3x dx dy$	$0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2x$
15	$\iint_D 12y dx dy$	$0 \leq x \leq \frac{y}{3}, 0 \leq y \leq 1$
16	$\iint_D 3y dx dy$	$0 \leq x \leq y, 0 \leq y \leq 2$
17	$\iint_D 3x dx dy$	$0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 3x$
18	$\iint_D 3x dx dy$	$0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq \frac{x}{2}$
19	$\iint_D 3y dx dy$	$0 \leq x \leq 2y, 0 \leq y \leq 1$

Номер варианта	Интеграл	Область D
20	$\iint_D 3y dx dy$	$0 \leq x \leq y, 0 \leq y \leq 2$

Задача 2.2. Вычислить двойной интеграл по области D , переходя к полярным координатам.

Номер варианта	Интеграл	Область D
1	$\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$	Круг $x^2 + y^2 = 2$
2	$\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{(x^2 + y^2)^3}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 2$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \pi$
3	$\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 9$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{3}$
4	$\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$	Круг $x^2 + y^2 = 4$
5	$\iint_D (x^2 + y^2)^2 dx dy$	Часть круга $x^2 + y^2 = 2$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{4}$
6	$\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt[3]{x^2 + y^2}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 8$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{4}$
7	$\iint_D \frac{dx dy}{(x^2 + y^2)^2}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 2$ от $\varphi = \frac{\pi}{4}$ до $\varphi = \frac{\pi}{2}$
8	$\iint_D \sqrt[3]{x^2 + y^2} dx dy$	Часть круга $x^2 + y^2 = 8$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{4}$
9	$\iint_D (x^2 + y^2)^3 dx dy$	Часть круга $x^2 + y^2 = 1$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{3}$
10	$\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt[4]{x^2 + y^2}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 4$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{2}$
11	$\iint_D \frac{dx dy}{(x^2 + y^2)^4}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 1$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{2}$

Номер варианта	Интеграл	Область D
12	$\iint_D \frac{dxdy}{\sqrt{x^2 + y^2}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 4$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \pi$
13	$\iint_D \sqrt[4]{x^2 + y^2} dxdy$	Круг $x^2 + y^2 = 4$
14	$\iint_D (x^2 + y^2)^4 dxdy$	Часть круга $x^2 + y^2 = \sqrt{2}$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{2}$
15	$\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dxdy$	Часть круга $x^2 + y^2 = 5$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{5}$
16	$\iint_D \frac{dxdy}{\sqrt[4]{x^2 + y^2}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 9$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{6}$
17	$\iint_D \frac{dxdy}{(x^2 + y^2)^3}$	Часть круга $x^2 + y^2 = \sqrt{2}$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \pi$
18	$\iint_D \frac{dxdy}{\sqrt[4]{x^2 + y^2}}$	Часть круга $x^2 + y^2 = 4$ от $\varphi = \frac{\pi}{3}$ до $\varphi = \frac{\pi}{2}$
19	$\iint_D (x^2 + y^2) dxdy$	Часть круга $x^2 + y^2 = 2$ от $\varphi = \frac{\pi}{2}$ до $\varphi = \frac{3\pi}{4}$
20	$\iint_D \sqrt[3]{x^2 + y^2} dxdy$	Часть круга $x^2 + y^2 = 8$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \frac{\pi}{2}$

задание 3

Тема: Ряды

Задача 3.1. Исследовать на сходимость.

Номер варианта	Задача 1.1	Задача 1.2	Задача 1.3
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{1}{n^2 + 1}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n + 3)!}{10^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \left(\frac{2}{5}\right)^n$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4 + n^3}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{3n-1}\right)^{n^2}$

Номер варианта	Задача 1.1	Задача 1.2	Задача 1.3
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(2n+1)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{n}\right)^n$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+2)! \cdot 4^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(n+1) \cdot 3^n}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2n^2+n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+3)}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{(2n-1)^{n-1}}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{4n^2+9}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^2}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} \cdot \frac{1}{4^n}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3+n^2}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+2} \cdot n!}{5^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \left(\frac{3n-1}{4n+2}\right)^n$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10n+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n(n^2+1)}{n!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)^2}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+5)!}{3^n}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{2n+2}\right)^{n^2}$
11	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \sqrt[5]{n^3+1}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(2n)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2}$
12	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{2n-1}}{3(n+1)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{3n+4}\right)^n$
13	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}(n+1)}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n}}{(2n-1)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5 3^n}{(2n+1)^n}$
14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(5n-1)\sqrt{n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{\sqrt{2n+3}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{n} \left(\frac{n}{3n-1}\right)^n$
15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n}}{(n+1)\sqrt{n}}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{3^n(n+2)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{4n+3}\right)^{n^2}$
16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(3n)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}$
17	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+3)(n+4)}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{n^n}$

Номер варианта	Задача 1.1	Задача 1.2	Задача 1.3
18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+n}{5n^2+1}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n+2)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{4n+3}\right)^{n^2}$
19	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)^2-1}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3+1}{(n+1)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^n \cdot \frac{1}{2^n}$
20	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n-1)(n+2)}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \sqrt{n}}{(n+1)!}$	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n+1}\right)^{2n+1}$

Задача 3.2. Определить область сходимости степенного ряда.

Номер варианта		Номер варианта	
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}}{3^n} (x+3)^n$	11	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+1}{2^n} \cdot x^n$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(n+1) \cdot 5^n}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2^n}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3) \cdot (x+3)^n}{4^n}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 10^{n-1}}$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^2 \cdot 2^n}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n^2}$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{5^n \cdot n}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5 \cdot x^n}{3^n}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^n}{n^2-2}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n^2+3}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n(n+1)}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot x^n}{8^n}$	18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{\sqrt[3]{n+1}}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{n+1}$	19	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n(3n+1)}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{n^2+1} (x-2)^n$	20	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n \cdot 2^n}$

Краткое описание и регламент выполнения

Практические задания, выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время, при этом необходимо приводить в бланке ответов подробные решения каждой задачи со всеми промежуточными вычислениями. Решения задач могут быть выполнены от руки в тетрадях в клетку или набраны с помощью редактора формул. Все графики должны быть построены в системе координат с соблюдением масштаба. В случае рукописного варианта, присылается на проверку фото выполненного задания.

Критерии оценки:

СТУДЕНТ*	Вышел на ВКС	Не вышел на ВКС
Выполнил и загрузил задание в курс «Росдистант» до занятия в формате ВКС	Студент на практических занятиях в формате ВКС подключает камеру и микрофон, защищает выполненное (загруженное до ВКС) задание на занятии не более 3-5 минут в формате ВКС. Преподаватель оценивает ответ студента и задания студента во время практического занятия в формате ВКС, выставляет оценку во время занятия в формате ВКС в поле «ВКС», после чего у студента открывается доступ к итоговому тесту. Если студент не защитил практическое задание, то преподаватель выставляет 0 баллов, доступ к итоговому тесту не открывается. У студента академический долг. Если студент сделал задания не в полном объеме (не все задания), то преподаватель оценивает выполненные задания не на максимальный балл (1-33 балла суммарно за все задания).	Преподаватель оценивает задание во время практического /лабораторного занятия в формате ВКС (1-20 баллов суммарно по всем заданиям курса; если в учебном курсе нет ККР и лабораторных работ, то 1-33 балла суммарно по всем заданиям курса), выставляет оценку в поле «ВКС», у студента открывается доступ к итоговому тесту. Если студент не справился с заданием и/или загрузил чужую работу, то преподаватель выставляет 0 баллов, доступ к итоговому тесту не открывается. У студента академический долг.
Не выполнил и не загрузил задание в курс «Росдистант» до занятия в формате ВКС	Студент на практических/лабораторных занятиях в формате ВКС подключает камеру и микрофон. Преподаватель на практическом/лабораторном занятии в формате ВКС выдает кейс-задание, на выполнение которого требуется не более 5-10 мин из банка фонда оценочных средств. Студент загружает в курс «Росдистант» выполненное задание. Преподаватель оценивает задание на практическом/лабораторном занятии в формате ВКС и выставляет баллы (1-20 баллов за все задания; если в учебном курсе нет ККР и лабораторных работ, то 1-33 балла за все задания) в поле «ВКС».	Преподаватель не выставляет оценку в поле «ВКС», у студента не открывается доступ к итоговому тесту. У студента академический долг.

	Если студент не справился с заданием и/или не защитил его выполнение, то ему преподаватель выставляет 0 баллов, доступ к итоговому тесту не открывается, у студента академический долг. Если студент сделал задания не в полном объеме (не все задания), то преподаватель оценивает выполненные задания не на максимальный балл (1-20 баллов за все задания; если в учебном курсе нет ККР и лабораторных работ, то 1-33 балла за все задания).	
--	--	--

7.2.7. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для промежуточного и итогового тестирования

Задание №1		
Дифференциальное уравнение 1-го порядка символически записывается в виде		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
☐	☐	$F(x, y, y') = 0$
☐	☐	$F(x, y, y', y'') = 0$
☐	☐	$F(y, y', y'') = 0$
☐	☐	$F(x, y', y'') = 0$

Задание №2		
Частным решением дифференциального уравнения 1-го порядка является функция		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
☐	☐	$y = \varphi(x, c_1, c_2)$
☐	☐	$y = \varphi(x, y, c)$
☐	☐	$y = \varphi(x, c_1^0, c_2^0)$
☐	☐	$y = \varphi(x, c_1^0)$

Задание №3		
Дифференциальные уравнения связывают		

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
		независимую переменную и искомую функцию
		искомую функцию и ее производную
		независимую переменную, искомую функцию и ее производную
		производные функции различных порядков

Задание №4		
Стандартную форму записи $y' + P(x)y + Q(x) = 0$ имеет уравнение		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		с разделяющимися переменными
		линейное
		однородное
		Бернулли

Задание №5		
Решением дифференциального уравнения является		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		число
		функция
		производная функции
		аргумент функции

Задание №6		
Порядком дифференциального уравнения называется		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
		наивысший порядок производной функции
		наивысший порядок переменной x
		наивысший порядок функции y
		число производных, входящих в уравнение

Задание №7

С помощью подстановки $x = u \cdot v$ решается дифференциальное уравнение

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

☐	☐	с разделяющимися переменными
☐	☐	линейное
☐	☐	однородное
☐	☐	Бернулли

Задание №8

Дифференциальное уравнение вида $y' = f\left(1; \frac{y}{x}\right)$ является уравнением

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐	☐	с разделяющимися переменными
☐	☐	однородное
☐	☐	в полных дифференциалах
☐	☐	линейное

Задание №9

Дифференциальное уравнение вида $P_1(x)Q_1(y)dx + P_2(x)Q_2(y)dy = 0$ является уравнением

Выберите один из 4 вариантов ответа:

☐	☐	с разделяющимися переменными
☐	☐	однородным
☐	☐	в полных дифференциалах
☐	☐	линейным

Задание №10

Дифференциальное уравнение первого порядка решается с помощью

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		однократного интегрирования
		дифференцирования
		двукратного интегрирования
		двукратного дифференцирования

Задание №11

Дифференциальное уравнение вида $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = 0$ является уравнением

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		с разделяющимися переменными
		однородным
		в полных дифференциалах
		линейным

Задание №12

С помощью подстановки $\frac{y}{x} = u$ решается уравнение

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		с разделяющимися переменными
		однородное
		в полных дифференциалах
		линейное

Задание №13

Дифференциальное уравнение вида $\frac{dy}{f_1(y)} = f_2(x)dx$ является уравнением

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		с разделяющимися переменными
		однородное

		в полных дифференциалах
		линейное

Задание №14

Общим решением дифференциального уравнения 1-ого порядка является функция

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		$y = f(x, y')$
		$y = \varphi(x, c)$
		$y = \varphi(x, c_0)$
		$y = \varphi(x)$

Задание №15

Если при умножении каждого аргумента функции на произвольный множитель λ вся функция умножается на λ^n , т. е. $f(\lambda \cdot x, \lambda \cdot y) = \lambda^n \cdot f(x; y)$, то это – дифференциальное уравнение

Выберите один из 4 вариантов ответа:

		с разделяющимися переменными
		однородное
		в полных дифференциалах
		линейное

Критерий оценки. Каждый из промежуточного теста 1-10 состоит из 10 заданий и каждое задание оценивается в 0,1 балл

0,1 балл – задание выполнено верно

0 баллов задание выполнено неверно

После выставления преподавателем баллов в графу ВКС у студента открывается допуск к **итоговому тестированию**, которое состоит из 40 заданий и каждое задание оценивается в 0,75 балла.

0,75 балла – задание выполнено, верно

0 баллов задание выполнено неверно

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 4 _____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Какие уравнения называются дифференциальными. Пример.
2	Что называют решением дифференциального уравнения. Пример
3	Что называют начальными условиями для дифференциального уравнения. Пример
4	Что называют общим решением для дифференциального уравнения (n-ого порядка)
5	Теорема Коши о существовании решения дифференциального уравнения 1-ого порядка
6	Дифференциальные уравнения 1-ого порядка с разделяющимися переменными.
7	Однородные ДУ 1-го порядка.
8	Линейные ДУ 1-го порядка.
9	Уравнения Бернулли.
10	Уравнения в полных дифференциалах
11	Уравнения Лагранжа и Клеро.
12	Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 1-ого типа и метод отыскания их решения.
13	Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 2-ого типа и метод отыскания их решения.
14	Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 3-его типа и метод отыскания их решения.
15	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-ого порядка, свойства его решений.
16	Структура общего решения ЛОДУ n-ого порядка.
17	Определение линейной зависимости функций. Условия линейной зависимости и линейной независимости двух функций.
18	Определитель Вронского и его свойства.
19	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20	Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
21	Характеристическое уравнение для линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
22	Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные различные числа.
23	Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные одинаковые числа.
24	Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения комплексные числа.
25	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-ого порядка.
26	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнения n-ого порядка.

27	Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
28	Правая часть специального вида ЛНДУ 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.
29	Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
30	Понятие интегральной суммы функции $f(x,y)$ заданной на двумерной области D
31	Двойной интеграл и его геометрический смысл.
32	Свойства двойного интеграла
33	Двукратный интеграл. Свойства двукратных интегралов.
34	Вычисление двойного интеграла с помощью двукратного.
35	Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат.
36	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
37	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел с помощью двойного интеграла.
38	Вычисление массы пластинки, координат центра тяжести плоской фигуры.
39	Понятие интегральной суммы функции $f(x,y,z)$ заданной на трехмерной области
40	Тройной интеграл, свойства тройных интегралов.
41	Тройной интеграл и его физический смысл.
42	Трехкратный интеграл. Свойства трехкратного интеграла.
43	Связь тройного и трехкратного интеграла.
44	Вычисление тройного интеграла в прямоугольной системе координат.
45	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
46	Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
47	Вычисление объема тела с помощью тройного интеграла
48	Вычисление массы тела с помощью тройного интеграла
49	Вычисление координат центра масс с помощью тройного интеграла
50	Определение комплексного числа. Комплексная плоскость.
51	Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
52	Тригонометрическая форма комплексного числа.
53	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
54	Показательная форма комплексного числа.
55	Действия над комплексными числами в показательной форме.
56	Понятие функции комплексного переменного.
57	Степенная и показательная ФКП. Свойства функций.
58	Тригонометрические ФКП. Свойства.
59	Обратные тригонометрические ФКП.
60	Логарифмическая ФКП. Свойства.
61	Дифференцирование ФКП. Условия Коши-Римана.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен	«отлично»	Студент набрал 85 и более баллов по результатам освоения курса

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«хорошо»	Студент набрал от 70 до 84 баллов по результатам освоения курса
		«удовлетворительно»	Студент набрал от 55 до 69 баллов по результатам освоения курса
		«неудовлетворительно»	Студент набрал менее 55 баллов по результатам освоения курса

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Карасева, Р. Б.	Ряды : учебное пособие / Р. Б. Карасева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2053-7. — Текст : электронный	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Хрущева, И. В.	Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210383	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3	Демидович, Б. П.	Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195426	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
4	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL:	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		https://new.znaniy.com/catalog/document?id=327833			

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шипачев В.С.	Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/ 10.12737/5394 . - Текст : электронный. - URL: https://new.znaniy.com/catalog/product/990716	Учебник	2019	ЭБС «ZNANIY.CO M»
2	Ржевский С.В.	Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znaniy.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: https://new.znaniy.com/document?id=337456	Учебник	2018	ЭБС «ZNANIY.CO M»
3	Данилов Ю.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. .	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М,	Учебное пособие	2019	ЭБС «ZNANIY.CO M»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/document?id=327832			

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON [Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	бессрочная
2	Office Standart	бессрочная

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807).	Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок.
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401).	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет