

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 20.02.2025 13:59:51  
Уникальный программный ключ:  
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Гайсин Ф.Р.

(подпись, инициалы, фамилия)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

01.03.02 Прикладная математика и информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Математическое моделирование и управление процессами и системами

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Для приема: 2020-2022 г.

Бирск г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль Математическое моделирование и управление процессами и системами, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол № от 20.02.2025 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 20.02.2025.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Чудинов В.В.
Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Гилёва О.В.
Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Чудинов В.В.

# 1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о производной и дифференциале, первообразной функции, определенного интеграла, числовых и функциональных рядов, методах решения стандартных задач, формирование умений и навыков применения основных понятий математического анализа для решения задач, позволяющих реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов с использованием возможностей образовательной среды.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать теоретические основы фундаментальных, естественных и прикладных наук
		ОПК-1.2. Уметь применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
		ОПК-1.3. Владеть навыками и опытом применения фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук, и использования их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знать существующие математические методы и системы программирования для разработки алгоритмов решения прикладных задач
		ОПК-2.2. Уметь использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки алгоритмов решения прикладных задач
		ОПК-2.3. Владеть навыками и опытом использования и адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-3	Способен применять мод	ОПК-3.1. Знать математические модели для решения задач

	ифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	в области профессиональной деятельности, методы модификации математических моделей
		ОПК-3.2. Уметь применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
		ОПК-3.3. Владеть навыками и опытом применения и модификации математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знать и понимать принципы работы современных информационных технологий
		ОПК-4.2. Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-4.3. Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знать методы разработки алгоритмов и компьютерных программ
		ОПК-5.2. Уметь разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
		ОПК-5.3. Владеть навыками и опытом разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
ПК-1	Способен применять соответствующую процессу математическую модель, проводить численный эксперимент и анализ результата моделирования, оценивать его адекватность процессу	ПК-1.1. Знать математические модели, соответствующие процессам, методы проведения численного эксперимента, методы анализа результата моделирования и оценки его адекватности процессу
		ПК-1.2. Уметь применять соответствующую процессу математическую модель, проводить численный эксперимент, анализировать результата моделирования, оценивать его адекватность процессу
		ПК-1.3. Владеть навыками и опытом применения соответствующей процессу математической модели, проведения численного эксперимента и анализа результатов моделирования, оценивания его адекватности процессу
ПК-2	Способен проектировать программные средства в профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знать методы проектирования программных средств
		ПК-2.2. Уметь проектировать программные средства в профессиональной деятельности
		ПК-2.3. Владеть навыками и опытом проектирования программных средств в профессиональной деятельности
ПК-3	Способен проводить научно-исследовательские и расчетно-модельные	ПК-3.1. Знать методы проведения научно-исследовательских и расчетно-модельных разработок
		ПК-3.2. Уметь проводить научно-исследовательские и

	разработки при исследовании самостоятельных тем	расчетно-модельные разработки при исследовании самостоятельных тем
		ПК-3.3. Владеть навыками и опытом проводить научно-исследовательские и расчетно-модельные разработки при исследовании самостоятельных тем
ПК-4	Способен осуществлять моделирование управления процессами планирования и организации производства	ПК-4.1. Знать методы моделирование управления процессами планирования и организации производства
		ПК-4.2. Уметь осуществлять моделирование управления процессами планирования и организации производства
		ПК-4.3. Владеть навыками и опытом осуществления моделирования управления процессами планирования и организации производства
ПК-5	Способен проводить моделирование и оптимизацию процессов и систем при проектировании автоматизированных систем управления	ПК-5.1. Знать методы моделирования и оптимизации процессов и систем
		ПК-5.2. Уметь проводить моделирование и оптимизацию процессов и систем при проектировании автоматизированных систем управления
		ПК-5.3. Владеть навыками и опытом моделирования и оптимизации процессов и систем при проектировании автоматизированных систем управления
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать основы поиска информации в библиографических источниках и в сети Интернет; основы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК-1.2. Уметь осуществлять поиск информации в библиографических источниках и в сети Интернет; анализировать и синтезировать информацию; применять системный подход для решения поставленных задач
		УК-1.3. Владеть навыками поиска информации; критического анализа и синтеза информации; применения системного подхода для решения поставленных задач
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1. Знать понятие, признаки проявлений экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, правовые и организационные основы противодействия им в профессиональной деятельности
		УК-10.2. Уметь распознавать проявления экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, противодействовать и формировать нетерпимое отношение к ним в профессиональной деятельности
		УК-10.3. Владеть навыками использования правовых и организационных знаний в области противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению, формирования нетерпимого отношения к ним в профессиональной деятельности
УК-2	Способен определять круг задач в рамках	УК-2.1. Знать принципы целеполагания, постановки задач, способы их решения; основы оценки имеющихся ресурсов

	поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	и ограничений; систему российского и международного права УК-2.2. Уметь формулировать цели и задачи, выбирать оптимальные способы их решения; учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения для достижения поставленных целей и задач; применять правовые нормы при решении поставленных целей и задач УК-2.3. Владеть навыками постановки целей, выбора оптимальных способов решения поставленных целей и задач; оценки имеющихся ресурсов и ограничений; применения правовых норм для решения поставленных целей и задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать основы психологии личности, среды, группы, коллектива; основы педагогики личности, среды, группы, коллектива; особенности социального взаимодействия в коллективе, принципы командной работы УК-3.2. Уметь оперировать понятиями психологии личности, среды, группы, коллектива; оперировать понятиями педагогики личности, среды, группы, коллектива; оперировать знаниями об особенностях социального взаимодействия в команде, принципах командной работы УК-3.3. Владеть навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать нормы русского литературного языка; языковые особенности разных сфер коммуникации; различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном (ых) языке(ах); языковые средства иностранного (ых) языка (ов) разных профессиональных сфер УК-4.2. Уметь использовать языковые средства в устной и письменной речи деловой коммуникации в соответствии с нормами русского литературного языка; использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном (ых) языке(ах); использовать языковые средства для достижения профессиональных целей на иностранном (ых) языке(ах); воспринимать, анализировать и критически оценивать устную и письменную деловую информацию на иностранном (ых) языке(ах). УК-4.3. Владеть навыками осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском языке; навыками осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах на иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в	УК-5.1. Знать социально-исторические, этические, философские основы межкультурного разнообразия общества; психологические основы межкультурного

	социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>взаимодействия</p> <p>УК-5.2. Уметь учитывать социально-исторические закономерности формирования межкультурного разнообразия общества; использовать этические нормы ; проводить социально-философский анализ закономерностей культурного развития общества и формирования межкультурного разнообразия; осуществлять межкультурное взаимодействие</p> <p>УК-5.3. Владеть навыками оценки межкультурного разнообразия общества с учетом социально-исторического контекста; использования этических норм в условиях межкультурного разнообразия общества; социально-философского анализа закономерностей культурного развития общества и формирования межкультурного разнообразия; навыками межкультурного взаимодействия</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знать основы самоорганизации, саморазвития, самообразования; принципы образования</p> <p>УК-6.2. Уметь выстраивать стратегию и содержание, реализовывать траекторию самоорганизации, саморазвития и самообразования; учитывать принципы образования для саморазвития, самоорганизации в течение всей жизни</p> <p>УК-6.3. Владеть навыками самоорганизации, саморазвития, самообразования; выстраивания и реализации траектории саморазвития в течение всей жизни на основе принципов образования</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Знать основы физической подготовки, необходимой для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.2. Уметь поддерживать должный уровень физической подготовленности, необходимой для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>УК-7.3. Владеть навыками поддержания уровня физической подготовленности, необходимой для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении	<p>УК-8.1. Знать методы создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, критерии сохранения природной среды, устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p> <p>УК-8.2. Уметь создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>

	чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3. Владеть навыками создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знать основы экономической культуры и финансовой грамотности
		УК-9.2. Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
		УК-9.3. Владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 16 зачетные единицы (з.е.), 576 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	576	1 семестр - 432 3 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	340	1 семестр - 270 3 семестр - 70
в том числе:		
лекции	160	1 семестр - 126 3 семестр - 34
лабораторные занятия	144	1 семестр - 144
практические занятия	36	3 семестр - 36
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	1	1 семестр - 1 3 семестр - 1
консультации	3	1 семестр - 2 3 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	226	1 семестр - 162 3 семестр - 74
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:		
зачет	0,4	1 семестр - 2
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	2	1 семестр - 1
экзамен	3,6	1 семестр - 2 3 семестр - 1

## 3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности	Форма
---	--------------------------	-------------------	-------

п/ п		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Зч, час.	Эк, час.	КоР, час.	КуР, час.	текущего контроля успеваемости
1 курс / 1 семестр									
1	Дифференциальное исчисление для функции одной переменной  Производная и дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения.	36	36						Коллоквиум, Реферат
2	Интегральное исчисление функции одной переменной  Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.	36	36						Коллоквиум, Реферат
3	Зачет				1				
4	Экзамен					1			
Итого по 1 курсу 1 семестру		72	72		1	1			
1 курс / 1 семестр									
1	Ряды  Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье.	18	36						Коллоквиум, Реферат
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных  Функции нескольких переменных. Дифференцируемые функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных.	36	36						Коллоквиум, Реферат
3	Контрольная работа						1		
4	Курсовая работа							1	
5	Зачет				1				
6	Экзамен					1			

Итого по 1 курсу 1 семестру		54	72		1	1	1	1
2 курс / 3 семестр								
1	Интегральное исчисление функций нескольких переменных  Двойной и тройной интегралы. Применения кратных интегралов. Криволинейные интегралы.	16		18				Реферат, Коллоквиум
2	Элементы теории поля  Дивергенция. Ротор. Циркуляция и поток	18		18				Коллоквиум, Реферат
3	Экзамен					1		
4	Контрольная работа						1	
Итого по 2 курсу 3 семестру		34		36		1	1	
Итого по дисциплине		160	144	36	2	3	2	1

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
-------	---------------------------------	-------------

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
-------	---	-------------

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

##### Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

##### Контрольная работа

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$ ;  $x + y = 0$ .

2. Найти производную:  $y = (1+x^3)/(1-x^3)^{1/3}$

3. Найти точки разрыва и установить их характер:  $y = x/(1+x)^2$

Контрольная работа № 1.

1. Найти область определения функции:  $y = (x-1)^{1/2} + 2(1-x)^{1/2} + (x^2 + 1)^{1/2}$

2. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 - 2x - 15)/(x^2 - 25)$

3. Найти интеграл:  $\int (dx)/(3x^2 - 2x - 1)$ ;  $\int \sin^3 x dx$ .

4. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} ((n/n+1))(x/(2x+1))^n$$

5. Найти радиус сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} ((n!)^2/(2n!))x^n.$$

6. Разложить функцию  $y = x^2$  в ряд Фурье в интервале  $(-\pi, \pi)$ .

Контрольная работа № 1.

1. Найти дифференциал функции  $u = z/(x^2+y^2)$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \lg x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 10$ .

3. Под какими углами пересекает кривая  $y = a^x$  ось Oy

Контрольная работа № 2.

1. Найти производную  $y = \arctg (1+x)/(1-x)$ ;  $y = ((1+x^3)/(1-x^3))^{1/3}$

2. Найти интегралы:  $\int ((dx)/(1-2x-x^3))$ ;  $\int (xe^x dx)$

3. Найти область определения функции:  $y = (x-1)^{1/2} + 2(1-x)^{1/2} + (x^2+1)^{1/2}$

Контрольная работа № 1.

1. Вычислить с помощью двойного интеграла в полярных координатах площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной уравнением в декартовых координатах ( $a > 0$ )

$$(x^2 + y^2)^3 = a^2 x^2 y^2$$

2. Найти объем  $T_m$   $m$ - мерной пирамиды ( $T_m$ )

$$x_m \geq 0, \dots, x_1 \geq 0, x_1 + \dots + x_m \leq h$$

3. Найти объем  $V_m$  -  $m$ -мерной сферы ( $V_m$ )

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_m^2 \leq R^2$$

Контрольная работа № 2.

1. Решить

$$z = y/(x^2 - y^2)^5$$

2. Найти полный дифференциал функции  $z = f(x, y)$

$$z = xy^3 - 2x^3y + 2y^4$$

3. Вычислить с помощью тройного интеграла объем тела, ограниченного указанными поверхностями, сделать чертеж данного тела и его проекции на плоскость XOY.

$$z = 0, z = x, y = 0, y = 4, x = (25 - y^2)^{1/2}$$

#### Методические материалы для контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **4** балла выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **3** балла выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 3** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

#### Коллоквиум

Описание методики оценивания выполнения коллоквиума: внимание уделяется усвоению учебного материала, полноте и логике излагаемого материала, умению оперировать научными категориями, владению приемами и навыками выполнения практических заданий (при наличии).

Вопросы к коллоквиуму

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.

8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.

Вопросы к коллоквиуму

1. Правило Лопиталя.
2. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
3. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
4. Достаточные условия экстремума.
5. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
6. Выпуклые функции. Точки перегиба.
7. Асимптоты.
8. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
9. Исследование функций, заданных параметрически.
10. Применение производной к решению практических задач.
11. Формула Тейлора.
12. Теоремы Лагранжа и Коши.

Вопросы к коллоквиуму

1. Циркуляция и поток
2. Формула Грина
3. Формула Остроградского
4. Формула Стокса
5. Градиент поля
6. Скалярные поля
7. Векторные поля
8. Гармонические поля
9. Многократные интегралы
10. Замена переменных в кратном интеграле
11. Интегралы, зависящие от параметра
12. Эйлеровы функции
13. Производная поля по направлению
14. Приложения поверхностных интегралов
15. Приложения двойных интегралов
16. Приложения тройных интегралов

#### Методические материалы для коллоквиума

#### Критерии оценки

**5 баллов** выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, правильно обоснованные принятые решения, владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**4 балла** выставляется студенту, если он демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

**3 баллов** выставляется студенту, если он демонстрирует усвоение основного материала, но при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, - затруднения в выполнении практических заданий;

**0-2 баллов** выставляется студенту, если он демонстрирует не знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

## Реферат

Рефераты, выступления на семинарах.

Темы:

1. Частичные пределы числовой последовательности. Верхний предел.
2. Различные определения предела функции.
3. Добавление к теоремам и пределам суммы, произведения и частного функции.
4. Показательно - степенная функция.
5. Различные обобщения дифференцируемости функции.
6. Вычисление неопределенных интегралов от функции, содержащих иррациональности.
7. Различные подходы к понятию определенного интеграла.
8. Признаки сходимости положительных рядов.
9. Суммирование сходящихся рядов.
10. Бесконечные произведения.
11. Ряды Фурье по ортогональным системам функций.
12. Интеграл Фурье.

Рефераты, выступления на семинарах.

Темы:

1. Интеграл Фурье.
2. Преобразования Фурье.
3. Интегралы Лапласа.
4. Преобразование Фурье в производных.
5. Свертка и преобразование Фурье.
6. Производная преобразования Фурье.
7. Обобщенные функции.
8. Пространства  $D$  и  $D'$
9. Дифференцирование обобщенных функций.
10. Пространство основных функций  $S$ .
11. Пространство обобщенных функций  $S'$
12. Преобразование Фурье в пространстве  $S$ .
13. Преобразование Фурье обобщенных функций.

### Методические материалы для реферата

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом реферата максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание темы; демонстрируются высокий уровень умения анализировать информацию.

#### Критерии оценки

- **9-10** баллов выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание темы; демонстрируются высокий уровень умения анализировать информацию, владение навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы по исследуемой проблеме;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки в умении анализировать информацию, есть недочеты во владении навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы по исследуемой проблеме;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если усвоено основное содержание материала, но не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы выводы и обобщения; уровень умения анализировать информацию, владения навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы невысокий;

- **менее 5 баллов** выставляется студенту, если не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; не использованы выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения анализировать информацию, владения навыками логичного изложения материала и анализа специальной, научной и научно-методической литературы очень низкий.

### Курсовая работа

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.

Темы курсовых работ

1. Геометрические приложения определенного интеграла.
2. Физические приложения определенного интеграла.
3. Физические приложения криволинейных интегралов.
4. Геометрические приложения криволинейных интегралов.
5. Физические приложения поверхностных интегралов.
6. Геометрические приложения поверхностных интегралов.
7. Многократные интегралы.
8. Интегралы, зависящие от параметра.
9. Многократные интегралы, зависящие от параметра.
10. Бесконечные произведения.

### Методические материалы для курсовой работы

Описание методики оценивания выполнения курсовой работы: оценка за выполнение курсовой работы ставится на основании качества содержания работы (достижение сформулированной цели и решение задач, полнота раскрытия темы, системность подхода, отражение знаний литературы и различных точек зрения по теме, нормативно-технологических документов, аргументированное обоснование выводов и предложений); соблюдение графика выполнения курсовой работы; за качество доклада на защите курсовой работы.

### Критерии оценки (в баллах):

**5 баллов (отлично)** выставляется студенту, если

1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, грамотность и стиль изложения,
4. Самостоятельность выполнения работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы (достаточность и новизна изученной литературы).
7. Студент ответил на вопросы при публичной защите работы.

**4 балла (хорошо)** выставляется студенту, если:

1. Тема курсовой работы актуальна; содержание соответствует выбранной теме.

2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; наличие выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Присутствует самостоятельность в выполнении работы.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет незначительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.

**3 балла (удовлетворительно)** выставляется студенту, если:

1. Тема курсовой работы недостаточно актуальна; содержание не в полной мере соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы недостаточно соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Присутствует логика, есть недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы низкая.
5. Наличие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент ответил не все на вопросы при публичной защите работы.

**2 балла (неудовлетворительно)** выставляется студенту, если:

1. Тема курсовой работы не актуальна; содержание не соответствует выбранной теме.
2. Главы и параграфы не соответствуют содержанию курсовой работы; нет выводов по подразделам и разделам.
3. Логика отсутствует, есть значительные недочеты в грамотности и стиле изложения,
4. Самостоятельность в выполнении работы крайне низкая.
5. Отсутствие практических рекомендаций.
6. Качество оформления текста, рисунков, схем, таблиц, правильность оформления списка использованной литературы имеет значительные недочеты (недостаточная новизна изученной литературы).
7. Студент не ответил на вопросы при публичной защите работы.

### **Зачет**

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 1 семестр

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.
11. Теоремы Лагранжа и Коши.
12. Правило Лопиталья.
13. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
14. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.

15. Достаточные условия экстремума.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 1 семестр

1. Неопределенный интеграл и простейшие приемы его вычисления
2. Интегрирование путем замены переменной или подстановки
3. Интегрирование по частям
4. Интегрирование рациональных выражений
5. Интегрирование правильных дробей
6. Интегрирование некоторых выражений, содержащих радикалы
7. Метод Остроградского
8. Интегрирование биномиальных дифференциалов
9. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и показательные функции
10. Интегрирование выражений, содержащих гиперболические функции
11. Определенный интеграл
12. Суммы Дарбу
13. Класс интегрируемых функций
14. Свойства определенных интегралов
15. Определенный интеграл как функция верхнего предела
16. Основная формула интегрального исчисления
17. Формула замены переменной в определенном интеграле
18. Интегрирование по частям в определенном интеграле
19. Определение понятия площади. Его свойства
20. Выражение площади интегралом
21. Определение понятия объема. Его свойства
22. Выражение объема интегралом

#### Методические материалы для зачета

Описание методики оценивания выполнения зачета: при оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации. При оценке зачета учитываются результаты практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра (выполнение заданий для самостоятельной работы, ответы на семинарах, практические работы).

#### **Критерии оценки:**

- **зачтено** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

- **незачтено** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Задания за семестр не выполнены или выполнены не в полном объеме.

#### **Экзаменационные билеты**

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется

данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

#### Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 1 семестр

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.
11. Теоремы Лагранжа и Коши.
12. Правило Лопиталя.
13. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
14. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
15. Достаточные условия экстремума.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
17. Выпуклые функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты.
19. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
20. Исследование функций, заданных параметрически.
21. Применение производной к решению практических задач.
22. Формула Тейлора.

#### Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 1 семестр

1. Производная функции в точке. Геометрический и механический смысл.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.
3. Непрерывность дифференцируемой функции.
4. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
5. Производная обратной функции.
6. Производная и дифференциал сложной функции.
7. Таблица производных.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл.
9. Параметрическое задание функций. Дифференцирование.
10. Теоремы Ферма и Ролля.
11. Теоремы Лагранжа и Коши.
12. Правило Лопиталя.
13. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке.
14. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума.
15. Достаточные условия экстремума.
16. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.
17. Выпуклые функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты.
19. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.
20. Исследование функций, заданных параметрически.
21. Применение производной к решению практических задач.
22. Формула Тейлора.

23. Неопределенный интеграл и простейшие приемы его вычисления
24. Интегрирование путем замены переменной или подстановки
25. Интегрирование по частям
26. Интегрирование рациональных выражений
27. Интегрирование правильных дробей
28. Интегрирование некоторых выражений, содержащих радикалы
29. Метод Остроградского
30. Интегрирование биномиальных дифференциалов
31. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и показательные функции
32. Интегрирование выражений, содержащих гиперболические функции
33. Определенный интеграл
34. Суммы Дарбу
35. Класс интегрируемых функций
36. Свойства определенных интегралов
37. Определенный интеграл как функция верхнего предела
38. Основная формула интегрального исчисления
39. Формула замены переменной в определенном интеграле
40. Интегрирование по частям в определенном интеграле
41. Определение понятия площади. Его свойства
42. Выражение площади интегралом
43. Определение понятия объема. Его свойства
44. Выражение объема интегралом
45. Определение понятия длины дуги
46. Выражение длины дуги интегралом
47. Приближенное вычисление определенного интеграла
48. Виды несобственных интегралов. Их сходимость
49. Метод Симпсона для приближенного вычисления определенного интеграла
50. Механические приложения определенного интеграла
51. Ряды. Сумма ряда
52. Сравнение рядов с положительными членами
53. Признаки сходимости ряда
54. Знакопеременные ряды
55. Знакопеременные ряды
56. Функциональные ряды
57. Мажорируемые ряды
58. Степенные ряды
59. Ряды по степеням  $x - a$
60. Ряды Тейлора и Маклорена

#### Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 3 семестр

1. Частная производная
2. Основные теоремы дифференциального исчисления нескольких переменных
3. Двойные интегралы
4. Тройные интегралы
5. Криволинейные интегралы
6. Поверхностные интегралы
7. Интегралы зависящие от параметра
8. Площади и объемы
9. Моменты инерции.
10. Статические моменты.
11. Координаты центра тяжести

12. Дивергенция. Ротор
13. Циркуляция и поток
14. Формула Грина
15. Формула Остроградского
16. Формула Стокса
17. Градиент поля
18. Скалярные поля
19. Векторные поля
20. Гармонические поля
21. Многократные интегралы
22. Замена переменных в кратном интеграле
23. Интегралы, зависящие от параметра
24. Эйлеровы функции
25. Производная поля по направлению
26. Приложения поверхностных интегралов
27. Приложения двойных интегралов
28. Приложения тройных интегралов

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Математический анализ очная форма обучения 1 курс 1 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика Профиль: Математическое моделирование и управление процессами и системами
<b>Экзаменационный билет № 1</b> 1. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. 2. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. 3. Задача	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы для экзамена

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении

практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);

- хорошо – от 60 до 79 баллов;

- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;

- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

### **Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме:

1 семестр - зачет, 1 семестр - курсовая работа, 1,3 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы**

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

### Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 5.1. Основная учебная литература

1. Ильин, В. А. Математический анализ : учеб. для бакал. вузов с углубл. изуч. мат. анализа и для спец. механико-мат. фак. ун-тов. Ч.1 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2013. — 660 с.
2. Ильин, В. А. Математический анализ : учеб. для бакал. вузов с углубл. изуч. мат. анализа и для спец. механико-мат. фак. ун-тов. Ч.2 / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2013. — 357 с.

### 5.2. Дополнительная учебная литература

1. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособ. для вузов / Б. П. Демидович. — М. : АСТ: Астрель, 2010. — 558 с.
2. Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического

образования. - Москва : Прометей, 2014. - 284 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687>

### **5.3. Другие учебно-методические материалы**

#### **Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе**

1. Сайт Государственной публичной библиотеки <http://www.shpl.ru>
2. Сайт МГУ <http://www.msu.ru>
3. [www.booksgid.com/science](http://www.booksgid.com/science)
4. [www.kodges.ru](http://www.kodges.ru)

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

#### **Программное обеспечение**

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия [https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanjet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Учебно-наглядные материалы, экран.
Аудитория 405(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Мебель, ноутбук, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для курсового проектирования	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows