

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Социально-экономический институт**

*Кафедра высшей математики*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.О.10 – МАТЕМАТИКА**


Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы  
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – «Охрана окружающей среды и рациональное  
использование природных ресурсов»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)


г. Екатеринбург, 2021

Разработчик канд. физ.-мат. наук, доцент  / А.Ю. Вдовин /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 5 от « 17 » февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.Ю. Вдовин /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от « 12 » марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 12 » марта 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....	6
с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	8
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся.....	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19

## 1. Общие положения

**Дисциплина «Математика»** относится к обязательной части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математика» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 г. № 727н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2016 г. № 591н «Об утверждении профессионального стандарта - Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 923 от 07.08.2020;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №8 от 27.08.2020) и утвержденный ректором УГЛТУ (27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** – состоит в формировании способности использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

### **Задачи дисциплины:**

1. Сообщить обучающимся основные теоретические основы математики, необходимые для изучения общенаучных, инженерных, специальных дисциплин.
2. Развить навыки логического и алгоритмического мышления.

3. Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.

4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

5. Научить оперировать абстрактными объектами и адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:**

**ОПК-2.** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:** базовые понятия и математические методы: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности.

**уметь:** адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения.

**владеть:** доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, при решении типовых и простейших задач профессиональной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам учебного плана, что позволяет сформировать в процессе обучения у бакалавра основные общепрофессиональные знания и компетенции в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.		Физика	Дополнительные главы математики
2.			Стехиометрические расчеты и основы научных исследований
3.			Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
4.			Прикладная механика

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>88,6</b>	<b>18,9</b>
лекции (Л)	36	8
практические занятия (ПЗ)	52	10
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	0,6	0,9
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>127,4</b>	<b>197,1</b>
изучение теоретического курса	32	65
подготовка к текущему контролю	56	100
контрольная работа	-	19,7
подготовка к промежуточной аттестации	39,4	12,4
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет, экзамен</b>	<b>зачет, экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6/216</b>	

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	очная форма обучения			Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
1	Линейная алгебра	6	6	-	12	10
2	Векторная алгебра	6	6	-	12	10
3	Аналитическая геометрия	6	6	-	12	10
4	Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная	6	14	-	20	20
5	Интегральное исчисление ФОП	8	14		22	26
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	6		10	12
<b>Итого по разделам:</b>		<b>36</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>88,6</b>	<b>88</b>
Контрольная работа		х	х	х	-	-
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,6	39,4
<b>Всего</b>		<b>216</b>				

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Линейная алгебра	1	1	-	2	20
2	Векторная алгебра	1	1	-	2	20
3	Аналитическая геометрия	2	2	-	4	24
4	Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная	1,5	2	-	3,5	24
5	Интегральное исчисление ФОП	1,5	2		3,5	37
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	2		3	40
<b>Итого по разделам:</b>		<b>8</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>18,9</b>	<b>165</b>
Контрольная работа		x	x	x	0,3	19,7
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,6	12,4
<b>Всего</b>					<b>216</b>	

#### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

##### **Раздел 1 Линейная алгебра**

Матрицы: основные понятия и определения. Линейные операции над матрицами. Вычисление определителей. Умножение матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений: основные понятия и методы их решения.

##### **Раздел 2. Векторная алгебра**

Геометрическое и аналитическое понятия вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их геометрический смысл.

##### **Раздел 3. Аналитическая геометрия.**

Способы задания уравнения прямой на плоскости в декартовой системе координат. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).

##### **Раздел 4. Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная.**

Функции одной переменной: область определения, предел функции, непрерывность, классификация точек разрыва. Производная и дифференциал функции, геометрический и физический смысл. Производные высших порядков. Исследование графиков функций. Решение задач на экстремум.

##### **Раздел 5. Интегральное исчисление ФОП**

Понятие неопределённого интеграла, основные свойства, основные методы интегрирования. Определённый интеграл, его геометрический смысл и свойства, формула Ньютона – Лейбница. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.

##### **Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, классификация. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный план по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Линейная алгебра	практическая работа	6	1
2	Векторная алгебра	практическая работа	6	1
3	Аналитическая геометрия	практическая работа	6	2
4	Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная	практическая работа	14	2
5	Интегральное исчисление ФОП	практическая работа	14	2
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	практическая работа	6	2
<b>Итого:</b>			<b>52</b>	<b>10</b>

### 5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Линейная алгебра	Подготовка к тесту	10	20
2	Раздел 2. Векторная алгебра	Подготовка к тесту	10	20
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия	Подготовка к тесту	10	24
4	Раздел 4. Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная	Подготовка к тесту	20	24
5	Раздел 5. Интегральное исчисление ФОП	Подготовка к тесту	26	37
6	Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Подготовка к тесту	12	40
7	Контрольная работа	Подготовка к домашней контрольной работе (для обучающихся ИЗО)	-	19,7
8	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	39,4	12,4
<b>Итого:</b>			<b>127,4</b>	<b>197,1</b>



**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.  
Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие: в 2 ч. / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Ч. 1. – 130 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498922">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=498922</a> – Библиогр.: с. 127. – ISBN 978-5-8265-1710-9. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах: учебное электронное издание: в 2 частях / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – Ч. 2. – 161 с.: табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570339">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570339</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1709-3. - ISBN 978-5-8265-1885-4 (ч. 2). – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1500-1. – Текст: электронный.	2013 Нет интегралов	
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
4	Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. и др. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории. – СПб. Изд. «Лань». 2009	2009	655
5	Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1500-1. – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Гусак, А.А. Высшая математика: учебник: в 2 томах / А.А. Гусак. – 7-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2009. – Том 1. – 544 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287</a> . – Библиогр.: с. 529. – ISBN 978-985-470-938-3. – Текст: электронный.	2009	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ ( <http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>

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

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-2.</b> Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет, экзамен. <b>Текущий контроль:</b> тест, выполнение домашних контрольных заданий для обучающихся ИЗО

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерий оценивания работы в семестре для получения зачета (промежуточный контроль, формирование компетенции ОПК-2)

*Зачтено* – обучающийся для получения зачета должен успешно, (более 50 баллов), выполнить тест по каждому из разделов, итоговый балл выставляется как среднее арифметическое баллов, набранных в каждом тесте;

*Не зачтено* – хотя бы один из разделов семестра не освоен обучающимся (оценка по тесту составляет менее 51 балла).

#### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль, формирование компетенции ОПК-2)

«5» (*отлично*) – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положен-

ния темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (*хорошо*) – дан достаточно полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход решения задачи или недочеты, исправленные обучающимся с помощью вопросов преподавателя;

«3» (*удовлетворительно*) – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены ошибки в ходе выполнения задания, вследствие недостаточного понимания обучающимся базовых понятий предмета. В ответе отсутствуют выводы. Не в полной мере продемонстрированы умения решать типовые задачи предмета;

«2» (*неудовлетворительно*) – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения, задания билета выполнены не полностью или неправильно; нет ответов на дополнительные вопросы.

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль, формирование компетенции ОПК-2)**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «*отлично*»;

71-85% заданий – оценка «*хорошо*»;

51-70% заданий – оценка «*удовлетворительно*»;

менее 51% - оценка «*неудовлетворительно*».

### **Критерии оценивания домашних контрольных заданий (для обучающихся ИЗО) (текущий контроль, формирование компетенции ОПК-2)**

*Зачтено* – обучающийся для получения зачета по домашней контрольной работе должен успешно (более 50 % заданий), выполнить задания из каждого раздела, входящего в контрольную;

*Не зачтено* – хотя бы один из разделов задания, входящих в контрольную работу, не выполнен обучающимся (оценка раздела составляет менее 50%).

## **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Функция. Область определения функции. Свойства и графики основных элементарных функций.
2. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
4. Правила предельного перехода (теоремы о пределе суммы, произведения, частного).
5. Замечательные пределы. Примеры.
6. Функция, непрерывная в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
7. Производная. Задачи, приводящие к понятию производной. Механический смысл производной. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к кривой.
8. Дифференцируемость функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
9. Правила дифференцирования (теоремы о производной суммы, произведения, частно-

- го). Производные основных элементарных функций.
10. Производная функции, заданной неявно. Производные высших порядков.
  11. Применение производной к вычислению пределов. Правило Лопиталя.
  12. Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложения производной к вычислению пределов. Правило Лопиталя.
  13. Ряд Тейлора. Разложение функций  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $e^x$  в ряд Тейлора.
  14. Монотонность функции. Достаточные условия монотонности. Необходимые условия.
  15. Экстремум функции. Необходимый признак экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.
  16. Выпуклость функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости функции.
  17. Схема построения графиков функций одной переменной.
  18. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Формулы и правила интегрирования.
  19. Методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических функций.
  20. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла и его геометрический смысл.
  21. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения. Несобственные интегралы.
  22. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение линейных и однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
  23. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши.

### Примерные тестовые задания (текущий контроль)

#### Образец тестового задания к разделу «Линейная алгебра»

1. Дано  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ . Тогда  $B^T - 3A$  равно...
2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $D = (3 \ -1)$ ,  $F = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ . Установите соответствие между произведением матриц 1)  $AB$ ; 2)  $BF$ ; 3)  $CD$ ; 4)  $FA$  и их результатом  
 а)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} 5 & 5 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ ; е) не выполнимо.
3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -2 & -1 & -3 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & -4 & 2 \end{vmatrix}$ .
4. Решить систему линейных уравнений методом Крамера, матричным методом и методом Гаусса 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 9, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -2, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 7. \end{cases}$$
5. Для матрицы  $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$  обратная имеет вид ...

### Образец тестового задания к разделу «Векторная алгебра»

1. Координаты вектора  $\overrightarrow{AB} + \vec{a}$  при  $A(3; -5; 1)$ ,  $B(5; -8; 4)$  и  $\vec{a} = (-1; 0; 2)$  равны...
2. Проекция вектора  $\overrightarrow{AB}$  на  $2\overrightarrow{BC}$  при  $A(-3; -1; 2)$ ,  $B(-1; 0; 1)$ ,  $C(0; 2; 3)$  равна
3. При каком значении  $k$  векторы  $\vec{a} = (1; 2; k)$  и  $\vec{b} = (4; -2; -1)$  будут перпендикулярны?
4. Если даны вектора  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = (1; 2; -1)$ . То координаты векторного произведения  $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$  равны:
5. Объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 3\vec{i} - 6\vec{j} + 2\vec{k}$  равен...

### Образец тестового задания к разделу «Аналитическая геометрия»

1. Угловой коэффициент прямой, перпендикулярной  $-4x - y - 3 = 0$  равен...
2. Уравнение прямой, проходящей через точки  $A(2; 3)$  и  $B(-1; 0)$  имеет вид...
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1; 4)$  перпендикулярно прямой  $7x - 6y + 2 = 0$ .
4. Установите соответствие между уравнениями и линиями, которые задают эти уравнения

$$1) \frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{7} = 1; \quad 2) \frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{7} = 1; \quad 3) \frac{x^2}{5} + \frac{y}{7} = 1.$$

о) окружность; э) эллипс; г) гипербола; п) парабола.

5. Найти радиус окружности  $x^2 + y^2 + 10y + 16x - 11 = 0$ .

### Образец тестового задания к разделу «Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная»

1. Дана функция  $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$ . Тогда ее областью значений является множество...
2. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x-5)(x+3)^2}$  равно...
3. При использовании правила Лопиталья  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{3x}}{1 - e^{4x}}$  равен ...
4. Найти производную функции  $y = e^{3x} \cdot \arctg 2x$ .
5. Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = \frac{x^3}{3} - x + 1$  в точке  $x_0 = 3$  равен ...
6. Укажите длину интервала выпуклости вверх графика функции  $y = \frac{x^4}{2} + 2x^3 - 9x^2 - 1$ .

### Образец тестового задания к разделу «Интегральное исчисление ФОП»

1. Множество первообразных функции  $f(x) = \frac{x+5}{x+2}$  имеет вид ...
2. Найти  $\int \sin^3 x \cos x dx$ .
3. Площадь области, ограниченной линиями  $y = 5 - x^2$ ,  $y = 1$  равна...

4. Вычислите:  $\int_0^1 x e^{-2x} dx$

5. Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$  равен ...

**Образец тестового задания к разделу «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:  $x^2 y' = (1-x)y$
2. Если  $y(x)$  – решение уравнения  $y' = \frac{y-1}{x}$ , удовлетворяющее условию  $y(2) = 3$ , тогда  $y(1)$  равно ...
3. Общим решением дифференциального уравнения  $y' - 3x^2 y = x e^{x^3}$  является функция...
4. Задано дифференциальное уравнение  $y'' + 4y' - 3y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид
5. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = x + 1$  по виду его правой части соответствует функция...

**Пример заданий по разделам из домашних контрольных работ для обучающихся ИЗО (текущий контроль)**

Раздел 1 «Линейная алгебра»

1.1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $C = B + A^T$ .

1.2. Дано  $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $A \cdot B$ .

1.3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -2 & 1 & 4 \\ 3 & 0 & -1 \end{vmatrix}$ .

1.4. Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}$

Раздел 2. Векторная алгебра

2.1. Найти координаты вектора  $\overline{AB}$  и его длину, если  $A(-3; -2; 1)$ ,  $B(4; -6; 2)$ .

2.2. Даны векторы  $\vec{a} = (-1; 3; -1)$ ,  $\vec{b} = \overline{BC}$ ,  $B(2; -3; -1)$ ,  $C(2; -3; 0)$ . Найти вектор  $2\vec{a} - \vec{b}$ .

2.3. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 3$  и угол между ними  $45^\circ$ .

2.4. Найти косинус угла между векторами  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$  и  $\vec{b} = (1; 3; -1)$ .

2.5. Найти векторное произведение векторов  $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ .

2.6. Найти объём пирамиды, построенной на векторах  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ .

### Раздел 3. Аналитическая геометрия

3.1. Найти уравнение медианы CD треугольника ABC, если вершины имеют координаты: A(-6; -3), B(10; -1), C(11; -5).

3.2. Найти уравнение прямой, проходящей через точку A(-6; -3), перпендикулярно прямой  $6x - 3y + 1 = 0$ .

3.3. Указать уравнение окружности, которая проходит через точку A(11; 8) с центром в точке C(-1; 3).

3.4. Найти радиус окружности  $x^2 + 10x + y^2 + 6y = 2$ .  
 Раздел 4. Начала математического анализа, функции одной переменной (ФОП), предел, непрерывность, производная  
 Найти пределы:

а).	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$	б).	$\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$
в).	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x - 7}{3x^4 + 2x^3 + 1}$	г).	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{x \cdot \sin 4x}$

Найти производные следующих функций:

а).	$y = \sqrt[3]{x^4 + 5x^2}$	б).	$y = \frac{1 - \operatorname{tg} x}{1 + \operatorname{tg} x}$
в).	$y = \sin^3 5x \cdot x$	г).	$y = e^{2 + \operatorname{ctg} x}$
д).	$y = \operatorname{arctg} 2x + \frac{1}{x}$	е).	$y = \ln(\cos x)$

Исследовать функции и построить их графики:

а).	$y = x^3 + x^2 - 8x + 7$	б).	$y = \frac{x^2}{x + 3}$
-----	--------------------------	-----	-------------------------

### Раздел 5. Интегральное исчисление ФОП

Найти неопределённые интегралы:

а).	$\int (6x - 2) dx$	б).	$\int \frac{dx}{3 - 4x}$
-----	--------------------	-----	--------------------------

в).	$\int \frac{xdx}{\cos^2 4x}$	г).	$\int \sin 2x \cdot \cos 6x dx$
-----	------------------------------	-----	---------------------------------

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y^2 = x + 1, \quad x = 0$$

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Решить дифференциальные уравнения:

а).	$\sqrt{y^2 + 1} = xyu'$	б).	$y' - \frac{3y}{x+1} = (x+1)^4$
-----	-------------------------	-----	---------------------------------

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«5» (отлично)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы</p>
Базовый	«4» (хорошо)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен использовать математические методы, применяемые для решения задач профессиональной деятельности. При этом дан достаточно полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход решения задачи или недочеты, исправленные обучающимся с помощью вопросов преподавателя</p>
Пороговый	«3» (удовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся при использовании математических методов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности дает неполный ответ,</p>



Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены ошибки в ходе выполнения задания, вследствие недостаточного понимания обучающимся базовых понятий предмета. В ответе отсутствуют выводы. Не в полной мере продемонстрированы умения решать типовые задачи предмета
Низкий	«2» (неудовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен использовать математические методы, применяемых для решения задач профессиональной деятельности. Демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения, задания билета выполнены не полностью или неправильно; нет ответов на дополнительные вопросы.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано использовать математические методы для решения поставленных задач.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

### *Формы самостоятельной работы.*

Основными видами самостоятельной работы обучающихся являются:

- знакомство и изучение материалов лекционных и практических занятий для подготовки к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- изучение учебной и методической литературы, материалов с привлечением электронных средств ЭИОС (MOODLE);
- подготовка к тестовым заданиям;
- выполнение контрольного домашнего задания обучающимися ИЗО;
- подготовка к зачету/экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о

ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену/зачету.

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету/экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

*Тестовые задания* рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения *тестового задания*, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к выбору предлагаемых вариантов ответа.

На выполнение *теста* отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста.

Выполнение *индивидуальной контрольной домашней работы* является частью самостоятельной работы обучающегося ИЗО и предусматривает индивидуальную работу обучающихся с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Обучающиеся выполняют задания по вариантам.

Преподаватель кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

*Контрольная домашняя работа* выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке до начала экзаменационной сессии.

Обучающиеся, не выполнившие *контрольные домашние работы*, к сдаче (зачета) экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с применением необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE)

Лекции проводятся в обычных аудиториях. Практические занятия проводятся или в обычных аудиториях или в компьютерном классе с использованием специальных программ. При проведении практических занятий студенты используют учебно-методическую литературу, при необходимости выдается раздаточный материал: таблицы, задания.

Тестовый контроль знаний может проводиться в обычной аудитории и в компьютерном классе.

Информативно-развивающие технологии обучения используются в основном с учетом различного сочетания традиционных форм (лекция, и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы, аудиторные скамьи, меловая доска; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для проведения практических занятий, промежуточной аттестации.	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования