

**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.В.ДВ.01.01 – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНЖЕНЕРИИ**

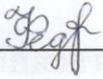
Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»

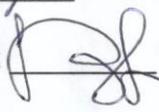
Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

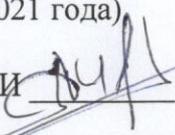
г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: старший преподаватель  / Е.С. Федоровских /

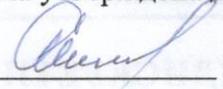
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 4 от «17» декабря 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.Ю. Вдовин /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А.Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е.Шишкина/

«04» 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.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	6
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	7
5.4. Детализация самостоятельной работы.....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	9
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	9
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.....	9
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	10
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	11
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	12
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12

## 1. Общие положения

Дисциплина «Математические методы в инженерии» относится к вариативной части учебного плана, к дисциплинам по выбору, входящих в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (профиль - «Автомобиле- и тракторостроение»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математические методы в инженерии» 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.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 162 от 06.03.2015 г.
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»), подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (профиль - «Автомобиле- и тракторостроение») 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 применять математические методы и математическое моделирование для участия в разработке проектов технических условий и технических описаний, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

### **Задачи дисциплины:**

1. Сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Математические методы в инженерии», необходимые для изучения общеинженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной, инженерно-геодезической деятельности
2. Ознакомить обучающихся с ролью математических методов в современной жизни и технике, с характерными чертами математического аппарата для изучения прикладных профессиональных задач.
3. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.
4. 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:**

– **ПК-5** – способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-

технологических машин.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- теоретические и практические основы методов дифференциальной геометрии, математической статистики для решения задач, связанных с разработкой проектов технических условий;
- методы планирования и проведения исследований, сбора и интерпретации полученных данных и представления результатов исследования

**уметь:**

- адекватно употреблять понятия математического аппарата 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;
- решать типовые задачи по основным разделам, используя методы математического аппарата, для выполнения работ, связанных с разработкой проектов технических условий.

**владеть:**

- доступными методами представления результатов исследования при решении простейших прикладных задач, связанных с разработкой проектов технических условий.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

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	Математика	Теория наземных транспортно-технологических машин	Моделирование процессов транспортно-технологических комплексов
2		Испытания автомобилей и тракторов и основы научных исследований	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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>64</b>	<b>12</b>
лекции (Л)	22	4
практические занятия (ПЗ)	30	6
лабораторные работы (ЛР)	12	2
иные виды контактной работы	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>44</b>	<b>96</b>

изучение теоретического курса	20	40
подготовка к текущему контролю	24	52
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3/108</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 УГЛТУ 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	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Статистическое оценивание	6	4	4	14	10
2	Корреляционный и регрессионный анализ	6	8	4	18	10
3	Кривизна плоской кривой	10	18	4	32	24
<b>Итого по разделам:</b>		<b>22</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>64</b>	<b>44</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	х	х
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Статистическое оценивание	1	2	-	3	28
2	Корреляционный и регрессионный анализ	1	2	1	4	28
3	Кривизна плоской кривой	2	2	1	5	36
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>92</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	х	<b>4</b>
<b>Всего</b>					<b>108</b>	

### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

#### Раздел 1. Статистическое оценивание

Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Выборочные числовые характеристики. Статистические оценки и их основные свойства. Свойства статистической устойчивости выборочных характеристик: закон больших чисел. Первичная обработка статистических данных. Методы статистического оценивания неизвестных параметров. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

#### Раздел 2. Корреляционный и регрессионный анализ

Корреляционный анализ: двумерная модель. Коэффициент корреляции. Регрессионный анализ: простейшее линейное уравнение регрессии и его свойства.

### Раздел 3. Кривизна плоской кривой

Дифференциал длины дуги. Скорость изменения длины кривой. Понятие кривизны. Вычисление кривизны кривой в данной точке для функций, заданных в прямоугольной, полярной системах координат и параметрически. Радиус, центр, и круг кривизны. Геометрическая интерпретация второй производной. «Гладкая» линия. Координаты центра кривизны. Эволюта и эвольвента, их свойства. Уравнение эволюты. Переходные кривые. «Гладкие» траектории. Применение переходных кривых в практических задачах. Натуральное уравнение плоской кривой. Элементы клотоидного проектирования автомобильных дорог.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Статистическое оценивание	практическая работа	4	2
		Лабораторная работа	4	-
2	Раздел 2. Корреляционный и регрессионный анализ	практическая работа, решение задач	8	2
		Лабораторная работа	4	1
3	Раздел 3. Кривизна плоской кривой	практическая работа, решение задач	18	2
		Лабораторная работа	4	1
<b>Итого:</b>			<b>42</b>	<b>8</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Статистическое оценивание	Выполнение расчётной работы	10	28
2	Раздел 2. Корреляционный и регрессионный анализ	Выполнение расчётной работы	10	28
3	Раздел 3. Кривизна плоской кривой	Выполнение расчётной работы	24	36
4	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	-	4
<b>Итого:</b>			<b>44</b>	<b>96</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	Сапунцов, Н.Е. Конспект лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»: учебное пособие / Н.Е. Сапунцов, И.Э. Гамолина, Г.В. Куповых; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет,	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	2017. – 134 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500044">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500044</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2650-5. – Текст : электронный.		
2	Золкина, Л. А. Кривизна и ее приложения : метод. указания для студентов лесоинженер. фак. специальности "Автомоб. дороги и аэродромы" / Л. А. Золкина, Е. С. Плотникова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. высшей математики. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 30 с. : ил. <a href="https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/275">https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/275</a>	2011	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
3	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / А.Ю. Вдовин [и др.]. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2009. - 192 с. - (учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0860-3	2009	634
4	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 УГЛТУ (<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» <http://www.consultant.ru/>.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru/>.
4. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы (<http://техэксперт.рус>)

#### **Профессиональные базы данных**

1. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>);
2. База данных «Единая система конструкторской документации» (<http://eskd.ru/>);
3. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>);
4. Электронная библиотека «Наука и техника» - предоставление открытого доступа к научно-популярным, учебным, методическим и просветительским изданиям (<http://n-t.ru/>);
5. Энциклопедия по машиностроению XXL -: оборудование, материаловедение, механика (<http://mashxxl.info/index/>).

## 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>ПК-5</b> - способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет. <b>Текущий контроль:</b> расчетная работа.

### 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 формирования компетенций ПК-5)

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

*не зачтено* – хотя бы один из разделов, изучаемых в семестре, не освоен обучающимся (выполнено менее 50% заданий расчетных заданий).

#### Критерии оценивания выполнения расчетной работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-5)

По итогам выполнения работы 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».

### 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

#### Примерные задания для расчетной работы (текущий контроль)

#### Образец расчетной работы к разделам «Статистическое оценивание» и «Корреляционный и регрессионный анализ»

##### Задача № 1

Построить гистограмму и эмпирическую функцию распределения вероятностей. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию.

1.	$x$	-4	-2	-1	0	1	2
	$n$	30	20	10	30	20	10

##### Задача № 2

Выборка  $x_1, x_2, \dots, x_n$  (в каждой задаче указана конкретная выборка) принадлежит нормальному распределению с параметрами  $(a, \sigma^2)$   $\sigma^2 = 5$ ,  $a$  - неизвестный параметр. Построить доверительный интервал для  $a$ ,  $1-\alpha = 0.95$ . Найти точность полученной интервальной оценки.

1. 5.22, 1.98, 5.88, 0.99, 0.67, 1.55, 4.76, 2.44, 5.12, 6.62, 4.70, 1.63.

### Задача № 3

Выборка (взять условия из задачи 2) принадлежит нормальному распределению с параметрами  $(a, \sigma^2)$   $a = 6$ ,  $\sigma^2$  - неизвестный параметр. Построить доверительный интервал для  $\sigma^2$ ,  $1-\alpha = 0.95$ .

### Задача № 4

Выборка (взять условия из задачи 2) принадлежит нормальному распределению с параметрами  $(a, \sigma^2)$ ,  $a$ ,  $\sigma^2$  - неизвестные параметры. Построить доверительный интервал для  $a$  и  $\sigma^2$ ,  $1-\alpha = 0.95$ .

### Задача № 5

- По данным корреляционной таблицы

Найти:

$x \backslash y$	10	20	30	40
5	3	7		
10		8	12	
15			16	4

- 1.1. выборочную ковариацию
- 1.2. выборочный коэффициент корреляции
- 1.3. уравнение регрессии  $Y$  на  $X$ .

### Образец расчетной работы к разделу «Кривизна плоской кривой»

1. Найти кривизну и координаты центра кривизны кривой, заданной уравнением  $y = 4x^3 - x^4$ , в точке  $(1; 3)$
2. Найти кривизну кривой, заданной параметрически  $\begin{cases} x = e^t \sin t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$
3. Найти эволюту кривой  $y = 1 - \frac{x^2}{2}$ .

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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен решать задачи профессиональной деятельности, в том числе применять математический аппарат для работ, связанных с разработкой проектов технических условий, 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 способ-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		ность быстро реагировать на уточняющие вопросы
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся не в полной мере демонстрирует способность решать задачи профессиональной деятельности, в том числе применять математический аппарат для работ, связанных с разработкой проектов технических условий. 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	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся не в полной мере способен решать задачи профессиональной деятельности, допускает ошибки при применении математического аппарата для работ, связанных с разработкой проектов технических условий, дает 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</p>
Низкий	не зачтено	<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 решать задачи профессиональной деятельности, в том числе применять математический аппарат для работ, связанных с разработкой проектов технических условий. 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).

*Формы самостоятельной работы.*

Основными видами самостоятельной работы обучающихся являются:

- знакомство и изучение материалов лекционных и практических занятий для подготовки к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- изучение учебной и методической литературы, материалов с привлечением электронных средств;
- подготовка к расчетным работам.

Самостоятельное выполнение *расчетных работ* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС).

*Расчетные работы* рассчитаны на самостоятельную работу с использованием вспомогательных материалов. То есть при их выполнении следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

### **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.).

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

Контроль знаний проводится в учебной аудитории с выдачей заданий на бумажных носителях, а также 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.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
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