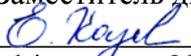


**НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР

 Е. В. Казакова  
«14» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Математические основы автоматического управления

направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в  
нефтяной и газовой промышленности

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики  
Протокол № 9 от «12» апреля 2023 г

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Математические основы автоматического управления» - формирование у обучающихся умений и навыков применения математического аппарата в теории автоматического управления и разработанной на ее основе методики анализа и синтеза автоматических систем.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по теории дифференциальных и разностных уравнений, описывающих процессы в автоматических системах;
- приобретение знаний по операционному исчислению и теории случайных процессов;
- глубокое изучение основ теории функции комплексного переменного и спектрального анализа.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Математические основы автоматического управления» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных законов и положений математики;
- умение анализировать условия задач, строить графики математических функций, задавать математические функции, находить производные и интегралы функции; решать дифференциальные уравнения и системы; осуществлять поиск и ценностный отбор необходимой информации;
- владение навыками вычислений и применения математического инструментария для решения практических задач, методами дифференциального и интегрального исчисления, интеллектуальной восприимчивостью, общекультурным кругозором.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика» и служит основой для освоения дисциплины «Теория автоматического управления».

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Применяет стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Знать (З1) основные методы дискретной математики, математической логики и операционного исчисления, необходимые при решении практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств
		Уметь (У1) применять физико-математические методы для решения практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств
		Владеть (В3) навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	16	32	-	60	36	экзамен

очная	3/5	18	34	-	20	36	экзамен
заочная	2/4	4	4	-	91	9	экзамен
заочная	3/5	8	8	-	119	9	экзамен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2 курс, 4 семестр									
1	1	Элементы и средства теоретико-множественного описания систем	6	10	-	20	36	ОПК-13.1	аудиторная контрольная работа, тест
2	2	Элементы теории графов	4	8	-	20	32	ОПК-13.1	аудиторная контрольная работа, тест
3	3	Теория булевых функций	6	14	-	20	40	ОПК-13.1	аудиторная контрольная работа, тест
4	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-13.1	Вопросы к экзамену
Итого:			16	32	-	96	144		
3 курс, 5 семестр									
5	1	Элементы теории функций комплексного переменного	2	6	-	7	15	ОПК-13.1	аудиторная контрольная работа, тест
6	2	Операционное исчисление Использование Scilab в решении математических задач автоматического управления	8	14	-	7	29	ОПК-13.1	аудиторная контрольная работа, тест
7	3	Разностные уравнения и дискретное преобразование Лапласа. Исследование импульсных автоматических систем	8	14	-	6	28	ОПК-13.1	аудиторная контрольная работа, тест
8	Экзамен		-	-	-	36	36	ОПК-13.1	Вопросы к экзамену
Итого:			18	34	-	56	108		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2 курс, 4 семестр									
1	1	Элементы и средства теоретико-множественного описания систем	1	1	-	26	28	ОПК-13.1	контрольная работа, тест
2	2	Элементы теории графов	1	1	-	26	28	ОПК-13.1	контрольная работа,

									тест
3	3	Теория булевых функций	2	2	-	27	31	ОПК-13.1	контрольная работа, тест
4	1-3	Контрольная работа	-	-	-	12	12	ОПК-13.1	устный опрос
		Экзамен	-	-	-	9	9	ОПК-13.1	Вопросы к экзамену
Итого:			4	4	-	100	108		
3 курс, 5 семестр									
5	4	Элементы теории функций комплексного переменного	1	2	-	24	27	ОПК-13.1	контрольная работа, тест
6	5	Операционное исчисление Использование Scilab в решении математических задач автоматического управления	4	4	-	24	32	ОПК-13.1	контрольная работа, тест
7	6	Разностные уравнения и дискретное преобразование Лапласа. Исследование импульсных автоматических систем	3	2	-	22	27	ОПК-13.1	контрольная работа, тест
8	4-6	Контрольная работа	-	-	-	12	12	ОПК-13.1	устный опрос
9		Экзамен	-	-	-	9	9	ОПК-13.1	Вопросы к экзамену
Итого:			8	8	-	128	144		
Всего:			12	12		228	252		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.**

## 5.2 Содержание дисциплины/модуля.

### 5.2.1 Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Элементы и средства теоретико-множественного описания систем*». Множества. Основные понятия. Способы задания множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Основные тождества теории множеств. Прямое произведение множеств. Мощность множества. Соответствия. Виды соответствий. Отображение множеств, функция. Функционал, оператор. Отношения. Свойства отношений. Операции над отношениями. Типы отношений: транзитивное замыкание, отношение эквивалентности, отношение порядка.

Раздел 2. «*Элементы теории графов*». Графы. Основные понятия. Типы графов. Операции с графами. Матричное задание графов. Маршруты, пути. Связность. Компоненты связности. Обход графов. Минимальные пути (маршруты) в нагруженных орграфах (графах). Специальные пути (маршруты) в орграфах (графах). Деревья. Основные определения, свойства. Остовное дерево связного графа. Прадеревья. Минимальные остовные деревья нагруженных графов. Транспортные сети. Поток в транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в транспортной сети.

Раздел 3. «*Теория булевых функций*». Понятие логической функции, способы ее задания. Алгебра логики. Понятие формулы. Равносильность формул. Основные равносильности. Представление булевой функции в виде формулы. Двойственность. Нормальные формы формул. Минимизация булевых функций. Полные системы функций. Замкнутые классы. Теорема Поста. Применение алгебры логики. Контактные схемы.

Раздел 4. «*Элементы теории функций комплексного переменного*». Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация, тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия с комплексными числами. Показательная функция комплексного аргумента. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Решение алгебраических уравнений.

Раздел 5. «Операционное исчисление». Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и изображения Лапласа. Условие существования изображения. Единственность оригинала. Свойства преобразования Лапласа. Линейность преобразования. Дифференцирование и интегрирование оригинала. Смещение в области оригиналов и в области изображений. Изменение масштаба. Умножение в комплексной и действительной областях. Дифференцирование и интегрирование изображений. Начальное и предельное значение оригинала. Изображение периодических сигналов. Свертка функций. Теорема умножения. Интеграл Дюамеля. Определение оригинала по изображению. Метод разложения рациональной дроби в сумму простейших. Метод разложения изображения в ряд Лорана. Использование свойств преобразования Лапласа. Решение линейных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений с помощью преобразования Лапласа. Исследование устойчивости САУ в Scilab (свободно распространяемое ПО)

Раздел 6. «Разностные уравнения и дискретное преобразование Лапласа. Исследование импульсных автоматических систем». Решетчатые функции. Определение решетчатой функции. Конечные разности решетчатых функций. Суммирование решетчатых функций. Разностные уравнения. Основные понятия и определения. Линейные разностные уравнения. Однородные уравнения. Линейные неоднородные разностные уравнения. Разностные уравнения с постоянными коэффициентами и их решение. Системы разностных уравнений. Основные определения. Однородные системы линейных разностных уравнений. Неоднородные системы линейных разностных уравнений. Линейные системы разностных уравнений с постоянными коэффициентами. Уравнения импульсных систем автоматического регулирования. Некоторые сведения об импульсных системах. Уравнения импульсных систем, содержащие суммы решетчатых функций. Уравнения импульсных систем в конечных разностях. Определение дискретного преобразования Лапласа. Определение оригинала, дискретного преобразования Лапласа, Z-преобразования. Условие существования. Свойства дискретного преобразования Лапласа. Линейность D-преобразования. Смещение в области оригиналов и в области изображений. Изображения конечных разностей и сумм решетчатых функций. Теорема умножения. Дифференцирование и интегрирование изображений. Теоремы о предельных значениях изображений и оригиналов. Определение оригинала по изображению. Метод разложения дроби в сумму простейших. Метод разложения изображения в ряд Лорана. Использование свойств дискретного преобразования Лапласа. Решение разностных уравнений, систем разностных уравнений с помощью дискретного преобразования Лапласа. Применение дискретного преобразования Лапласа для исследования импульсных систем автоматического регулирования.

### 5.2.2 Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>4 семестр</b>					
1.	1	2	0,5	-	Множества. Основные понятия. Способы задания множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Основные тождества теории множеств. Прямое произведение множеств. Мощность множества.
2.	1	2	0,25	-	Соответствия. Виды соответствий. Отображение множеств, функция. Функционал, оператор.
3.	1	2	0,25	-	Отношения. Свойства отношений. Операции над отношениями. Типы отношений: транзитивное замыкание, отношение эквивалентности, отношение порядка.
4.	2	2	0,5	-	Графы. Основные понятия. Типы графов. Операции с графами.

					Матричное задание графов. Маршруты, пути. Связность. Компоненты связности. Обход графов. Минимальные пути (маршруты) в нагруженных орграфах (графах). Специальные пути (маршруты) в орграфах (графах).
5.	2	2	0,5	-	Деревья. Основные определения, свойства. Остовное дерево связного графа. Прадеревья. Минимальные остовные деревья нагруженных графов. Транспортные сети. Поток в транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в транспортной сети.
6.	3	2	1	-	Понятие логической функции, способы ее задания. Алгебра логики. Понятие формулы. Равносильность формул. Основные равносильности. Представление булевой функции в виде формулы.
7.	3	2	0,5	-	Двойственность. Нормальные формы формул. Минимизация булевых функций.
8.	3	2	0,5	-	Полные системы функций. Замкнутые классы. Теорема Поста. Применение алгебры логики. Контактные схемы.
Итого		16	4	-	
<b>5 семестр</b>					
9.	4	2	1	-	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация, тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия с комплексными числами. Показательная функция комплексного аргумента. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Решение алгебраических уравнений.
10.	5	2	1	-	Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и изображения Лапласа. Условие существования изображения. Единственность оригинала
11.	5	2	1	-	Свойства преобразования Лапласа. Линейность преобразования. Дифференцирование и интегрирование оригинала. Смещение в области оригиналов и в области изображений. Изменение масштаба. Умножение в комплексной и действительной областях. Дифференцирование и интегрирование изображений. Начальное и предельное значение оригинала. Изображение периодических сигналов. Свертка функций. Теорема умножения. Интеграл Дюамеля
12.	5	2	1	-	Определение оригинала по изображению. Метод разложения рациональной дроби в сумму простейших. Метод разложения изображения в ряд Лорана. Использование свойств преобразования Лапласа.
13.	5	2	1	-	Решение линейных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений с помощью преобразования Лапласа.
14.	6	2	0,5	-	Решетчатые функции. Определение решетчатой функции. Конечные разности решетчатых функций. Суммирование решетчатых функций. Разностные уравнения. Основные понятия и определения. Линейные разностные уравнения. Однородные уравнения. Линейные неоднородные разностные уравнения. Разностные уравнения с постоянными коэффициентами и их решение. Системы разностных уравнений. Основные определения. Однородные системы линейных разностных уравнений. Неоднородные системы линейных разностных уравнений. Линейные системы разностных уравнений с постоянными коэффициентами.
15.	6	2	0,5	-	Уравнения импульсных систем автоматического регулирования. Некоторые сведения об импульсных системах. Уравнения импульсных систем, содержащие суммы решетчатых функций. Уравнения импульсных систем в конечных разностях. Определение дискретного преобразования Лапласа. Определение оригинала, дискретного преобразования Лапласа, Z-преобразования. Условие существования.
16.	6	2	1	-	Свойства дискретного преобразования Лапласа. Линейность Д-

					преобразования. Смещение в области оригиналов и в области изображений. Изображения конечных разностей и сумм решетчатых функций. Теорема умножения. Дифференцирование и интегрирование изображений. Теоремы о предельных значениях изображений и оригиналов. Определение оригинала по изображению. Метод разложения дроби в сумму простейших. Метод разложения изображения в ряд Лорана. Использование свойств дискретного преобразования Лапласа.
17.	6	2	1	-	Решение разностных уравнений, систем разностных уравнений с помощью дискретного преобразования Лапласа. Применение дискретного преобразования Лапласа для исследования импульсных систем автоматического регулирования
Итого		18	8	-	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>4 семестр</b>					
1.	1	2	0,5	-	Множества. Основные понятия. Способы задания множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Операции над множествами. Основные тождества теории множеств. Прямое произведение множеств. Мощность множества.
2.	1	2	0,25	-	Соответствия. Виды соответствий. Отображение множеств, функция. Функционал, оператор.
3.	1	2	0,25	-	Отношения. Свойства отношений. Операции над отношениями. Типы отношений: транзитивное замыкание, отношение эквивалентности, отношение порядка.
4.	2	2	0,5	-	Графы. Основные понятия. Типы графов. Операции с графами. Матричное задание графов. Маршруты, пути. Связность. Компоненты связности. Обход графов. Минимальные пути (маршруты) в нагруженных орграфах (графах). Специальные пути (маршруты) в орграфах (графах).
5.	2	2	0,5	-	Деревья. Основные определения, свойства. Остовное дерево связного графа. Прадеревья. Минимальные остовные деревья нагруженных графов. Транспортные сети. Поток в транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Алгоритм нахождения максимального потока в транспортной сети.
6.	3	2	1	-	Понятие логической функции, способы ее задания. Алгебра логики. Понятие формулы. Равносильность формул. Основные равносильности. Представление булевой функции в виде формулы.
7.	3	2	0,5	-	Двойственность. Нормальные формы формул. Минимизация булевых функций.
8.	3	2	0,5	-	Полные системы функций. Замкнутые классы. Теорема Поста. Применение алгебры логики. Контактные схемы.
Итого		32	4	-	
<b>5 семестр</b>					
9.	4	2	1	-	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация, тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия с комплексными числами. Показательная функция комплексного аргумента. Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Решение алгебраических уравнений.
10.	5	2	1	-	Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и изображения Лапласа. Условие существования изображения. Единственность оригинала
11.	5	2	1	-	Свойства преобразования Лапласа. Линейность преобразования. Дифференцирование и интегрирование оригинала. Смещение в

					области оригиналов и в области изображений. Изменение масштаба. Умножение в комплексной и действительной областях. Дифференцирование и интегрирование изображений. Начальное и предельное значение оригинала. Изображение периодических сигналов. Свертка функций. Теорема умножения. Интеграл Дюамеля
12.	5	2	1	-	Определение оригинала по изображению. Метод разложения рациональной дроби в сумму простейших. Метод разложения изображения в ряд Лорана. Использование свойств преобразования Лапласа.
13.	5	2	1	-	Решение линейных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений с помощью преобразования Лапласа.
14.	6	2	0,5	-	Решетчатые функции. Определение решетчатой функции. Конечные разности решетчатых функций. Суммирование решетчатых функций. Разностные уравнения. Основные понятия и определения. Линейные разностные уравнения. Однородные уравнения. Линейные неоднородные разностные уравнения. Разностные уравнения с постоянными коэффициентами и их решение. Системы разностных уравнений. Основные определения. Однородные системы линейных разностных уравнений. Неоднородные системы линейных разностных уравнений. Линейные системы разностных уравнений с постоянными коэффициентами.
15.	6	2	0,5	-	Уравнения импульсных систем автоматического регулирования. Некоторые сведения об импульсных системах. Уравнения импульсных систем, содержащие суммы решетчатых функций. Уравнения импульсных систем в конечных разностях. Определение дискретного преобразования Лапласа. Определение оригинала, дискретного преобразования Лапласа, Z-преобразования. Условие существования.
16.	6	2	1	-	Свойства дискретного преобразования Лапласа. Линейность D-преобразования. Смещение в области оригиналов и в области изображений. Изображения конечных разностей и сумм решетчатых функций. Теорема умножения. Дифференцирование и интегрирование изображений. Теоремы о предельных значениях изображений и оригиналов. Определение оригинала по изображению. Метод разложения дроби в сумму простейших. Метод разложения изображения в ряд Лорана. Использование свойств дискретного преобразования Лапласа.
17.	6	2	1	-	Решение разностных уравнений, систем разностных уравнений с помощью дискретного преобразования Лапласа. Применение дискретного преобразования Лапласа для исследования импульсных систем автоматического регулирования
Итого		34	8	-	

### Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебными планами не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
<b>4 семестр</b>						
1.	1	20	26	-	Элементы и средства теоретико-множественного описания систем	Работа с конспектом лекций и учебной литературой. Работа по контрольным вопросам и заданиям. Подготовка к текущему контролю.
2.	2	20	26	-	Элементы теории графов	Работа с конспектом лекций и учебной литературой. Работа по контрольным вопросам и

						заданиям. Подготовка к текущему контролю.
3.	3	20	27	-	Теория булевых функций	Работа с конспектом лекций и учебной литературой. Работа по контрольным вопросам и заданиям. Подготовка к текущему контролю.
4.	Контрольная работа	-	12	-		Работа по контрольным вопросам и заданиям.
5.	Экзамен	36	9	-		Подготовка к экзамену
	Итого	96	100	-		
<b>5 семестр</b>						
6.	4	7	26	-	Элементы теории функций комплексного переменного	Работа с конспектом лекций и учебной литературой. Работа по контрольным вопросам и заданиям. Подготовка к текущему контролю.
7.	5	7	26	-	Операционное исчисление Использование Scilab в решении математических задач автоматического управления	Работа с конспектом лекций и учебной литературой. Работа по контрольным вопросам и заданиям. Подготовка к текущему контролю.
8.	6	6	26	-	Разностные уравнения и дискретное преобразование Лапласа. Исследование импульсных автоматических систем	Работа с конспектом лекций и учебной литературой. Работа по контрольным вопросам и заданиям. Подготовка к текущему контролю.
9.	Контрольная работа	-	12	-		Работа по контрольным вопросам и заданиям.
10.	Экзамен	36	9	-		Подготовка к экзамену
	Итого	56	128	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекционно-семинарская система обучения (лекционные и практические занятия);
- информационно-коммуникационные технологии (лекционные и практические занятия);
- проблемное обучение (практические занятия и самостоятельная работа);
- исследовательский метод обучения (практические занятия и самостоятельная работа).

### **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### **7. Контрольные работы**

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 4,5 семестрах.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с научными источниками и литературой.

Трудоемкость работы в составе СРС – 24 часов.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

При оформлении и выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

- При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса, если задача имеет несколько вариантов решения, то необходимо сравнить их и выбрать из них самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.
- Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Если, например, решалась задача с конкретным физическим и геометрическим содержанием, то полезно, прежде всего, проверить размерность полученного ответа. Полезно также, если возможно, решить задачу несколькими способами и сравнить полученные результаты
- Контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради, на титульном листе которой должны быть указаны фамилия и инициалы обучающегося, номер варианта.
- Решения задач контрольной работы располагаются в порядке номеров, указанных в контрольной работе.
- Перед решением задачи должно быть записано полностью ее условие, исходя из данных своего варианта задания. В том случае, когда несколько задач имеют общую формулировку, переписывая условие задачи, следует заменить общие данные конкретными из своего варианта
- Решения задач и объяснения к ним должны быть подробными, аккуратными, без сокращения слов. При необходимости следует делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием формул, теорем, выводов, которые используются при решении данной задачи. Чертежи и график можно выполнять от руки.
- Контрольные работы, выполненные с нарушением изложенных правил или выполненные не по своему варианту, не засчитываются и возвращаются без проверки.

Методика выполнения и варианты задания приведены в методических указаниях к контрольной работе.

## 7.2. Примерная тематика контрольной работы.

Задание №1. Найти изображение по свойству линейности и теореме запаздывания в оригинале.

Задание №2. Найти изображение по теореме о дифференцировании изображения.

Задание №3. Найти изображение по теореме об интегрировании изображения.

Задание №4. Найти оригинал по теореме о свертке.

Задание №5. Найти изображение, пользуясь теоремой об интегрировании оригинала.

Задание №6. Найти изображение ступенчатой или кусочно-непрерывной функции.

Вариант 1		Вариант 2	
1.	$f(t) = \cos^2(t-2)$	1.	$f(t) = \sin^2(t+3)$
	$f(t) = e^{t+3}$		$f(t) = e^{t-4}$
2.	$f(t) = t^2 \sin 2t$	2.	$f(t) = t^2 \cos 3t$
	$f(t) = t^3 \cdot e^{5t}$		$f(t) = t^3 \cdot e^{-2t}$
3.	$f(t) = \frac{e^{3t} + 2}{t}$	3.	$f(t) = \frac{e^{-4t} - 1}{t}$
	$f(t) = \frac{\sin 2t}{t}$		$f(t) = \frac{\cos^2 t}{t}$
4.	$F(p) = \frac{2}{p^2 \cdot (p+2)}$	4.	$F(p) = \frac{5}{(p-1) \cdot p^3}$
	$F(p) = \frac{3p}{(p+2) \cdot (p^2 + 1)}$		$F(p) = \frac{6}{(p-7) \cdot (p^2 + 1)}$

Вариант 1		Вариант 2	
1.	$f(t) = \int_0^t \sin^3 u du$	1.	$f(t) = \int_0^t \cos^2 2u du$
	$f(t) = \int_0^t e^{2u} \sin 2u \cdot \sin 3u du$		$f(t) = \int_0^t \sin^4 2u du$
	$f(t) = \int_0^t (4u+2) \sin 2u du$		$f(t) = \int_0^t (2u+4) \cos 5u du$
2.	$f(t) = \begin{cases} 0, & t < a, t > b \\ 1, & a < t < b \end{cases}$	2.	$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 1, t > 2 \\ 2, & 1 < t < 2 \end{cases}$
	$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, t > 2 \\ 1, & 0 < t < 1 \\ -1, & 1 < t < 2 \end{cases}$		$f(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ t, & 0 < t < 1 \\ 1, & t > 1 \end{cases}$

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

4 семестр		
№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-5
2	Аудиторная контрольная работа №1	0-10
3	Тест «Определение оригинала по изображению»	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
4	Работа на практических занятиях	0-5
5	Аудиторная контрольная работа №2	0-15
6	Тест «Решение линейных дифференциальных уравнений, систем линейных дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа»	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-35
3 текущая аттестация		
7	Работа на практических занятиях	0-5
8	Аудиторная контрольная работа №3	0-15
9	Тест «Математические модели типовых управляющих устройств и их характеристики»	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>
5 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	0-5
2	Аудиторная контрольная работа №1	0-10
3	Тест «Алгебраические критерии устойчивости»	0-10

	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-25
2 текущая аттестация		
4	Работа на практических занятиях	0-5
5	Аудиторная контрольная работа №2	0-15
6	Тест «Критерий устойчивости Михайлова и Найквиста»	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-35
3 текущая аттестация		
7	Работа на практических занятиях	0-10
8	Аудиторная самостоятельная работа в Scilab	0-30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

<i>4 семестр</i>		
№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
2	Итоговое тестирование	0-20
3	Экзамен	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>
<i>5 семестр</i>		
1	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
2	Выполнение аудиторной самостоятельной работы в Scilab	0-30
3	Экзамен	0-50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Scilab.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	Математические основы автоматического управления	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук, документ-камера.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 231
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 208
		Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; ноутбуки в комплекте.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 220
		Помещение для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оснащённость: Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; компьютерные рабочие места для инвалидов – колясочников; компьютер в комплекте.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105
		Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования. Оснащённость:	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 326

	Учебная мебель: столы, стулья. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.	
--	---	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с историческими источниками и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата,

тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Математические основы автоматического управления

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации и технологических процессов и производств	ОПК-13.1 Применяет стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	Знать (З1) основные методы дискретной математики, математической логики и операционного исчисления, необходимые при решении практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Не знает основные методы дискретной математики, математической логики и операционного исчисления, необходимые при решении практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Частично воспроизводит основные понятия дискретной математики, математической логики и операционного исчисления, необходимые при решении практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Воспроизводит основные понятия дискретной математики, математической логики и операционного исчисления, необходимые при решении практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Воспроизводит и объясняет основные понятия дискретной математики, математической логики и операционного исчисления, необходимые при решении практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств
		Уметь (У1) применять физико-математические методы для решения практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Не умеет применять физико-математические методы для решения практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Частично применяет физико-математические методы для решения практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Применяет физико-математические методы для решения практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств	Верно осуществляет применение физико-математических методов для решения практических задач в области автоматизации технологических процессов и производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В3) навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач	Не владеет навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач	Частично владеет навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач	Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач	Уверенно владеет навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Математические основы автоматического управления

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Журомский, В. М. Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы : учебное пособие для вузов / В. М. Журомский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08524-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/494527">https://urait.ru/bcode/494527</a>	ЭР	30	100	+
2	Плескунов, М. А. Операционное исчисление: учебное пособие для вузов / М. А. Плескунов ; под научной редакцией А. И. Короткого. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09142-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/493586">https://urait.ru/bcode/493586</a>	ЭР	30	100	+
3	Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3607-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/">https://e.lanbook.com/book/</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
4	Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00799-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/491122">https://urait.ru/bcode/491122</a>	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Математические основы автоматического управления  
на 2024-2025 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников.	Дополнения (изменения) внесены в п. 9.1 «Перечень рекомендуемой литературы» (Приложение 2).
2	Актуализация используемого материально-технического обеспечения.	Дополнения (изменения) внесены в п.10 «Материально-техническое обеспечение дисциплины».

Дополнения и изменения внес:  
канд. пед. наук, доцент

 Е.С.Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой

 Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о.заведующего выпускающей кафедрой ЭЭ

 Е.С. Чижикова

« 22 » апреля 2024 г.

## 9. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень рекомендуемой литературы

Приложение 2

#### Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Математические основы автоматического управления

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Анисова, Т. Л.   Операционное исчисление: учебное пособие для вузов / Т. Л. Анисова, П. Г. Лахманов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13105-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/542848">https://urait.ru/bcode/542848</a>	ЭР	30	100	+
2	Журомский, В. М.   Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы: учебное пособие для вузов / В. М. Журомский. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08524-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/541322">https://urait.ru/bcode/541322</a>	ЭР	30	100	+
3	Ким, Д. П.   Теория автоматического управления. Линейные системы: учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00799-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/537958">https://urait.ru/bcode/537958</a>	ЭР	30	100	+
4	Плескунов, М. А.   Операционное исчисление: учебное пособие для вузов / М. А. Плескунов ; под научной редакцией А. И. Короткого. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09142-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/540329">https://urait.ru/bcode/540329</a>	ЭР	30	100	+
5	Эйдерман, В. Я.   Теория функций комплексного переменного и	ЭР	30	100	+

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	операционное исчисление: учебное пособие для вузов / В. Я. Эйдерман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05498-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/538317">https://urait.ru/bcode/538317</a>				

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MSWindows;
- Scilab.

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Математические основы автоматического управления	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения практических занятий; групповых и индивидуальных консультаций. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Программное обеспечение:</p>	<p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корпус 1, ауд.308</p> <p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корпус 1, ауд.308</p>

	Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows.	
	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования. Оснащённость: учебная мебель: столы, стулья. компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Scilab (свободно распространяемое ПО).</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323
	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 208
	<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оснащённость: рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; компьютер в комплекте, интерактивный дисплей, веб-камера</p>	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105