

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра            «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор             Соймина Елена Яковлевна, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Алгоритмизация процессов управления на транспорте**



Направление подготовки:            09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль:                                Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника:        Бакалавр

Форма обучения:                      очная

Год начала подготовки                2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</p>
--	--

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Алгоритмизация процессов управления на транспорте» является подготовка обучающихся к практической деятельности в области создания, внедрения и эксплуатации современного алгоритмического обеспечения автоматизированных систем железнодорожного транспорта.

Достижение поставленной цели осуществляется путём решения следующих частных задач:

? ознакомление студентов с современным состоянием теории алгоритмов и тенденциями в её развитии;

? изучение принципов разработки и анализа компьютерных алгоритмов обработки информации и управления в автоматизированных системах;

? ознакомление с рядом эффективных алгоритмов решения задач обработки информации и управления;

? рассмотрение наиболее характерных примеров использования эффективных алгоритмов в новых информационных технологиях на железнодорожном транспорте.

Задачи решаются организацией лекционного курса и практических занятий..

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции, необходимые при проектировании, создании и эксплуатации информационных систем для следующих видов профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- научно-педагогическая;
- проектно-конструкторская;
- проектно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

**Научно-исследовательская деятельность**

Изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов.

Проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

Составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

**Научно-педагогическая**

Обучение персонала предприятий применению современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования.

**Проектно-конструкторская деятельность**

Проектирование программных в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической

документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.

**Проектно-технологическая деятельность**

Применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения. Применение Web-технологий при реализации удаленного доступа в

системах клиент/сервер и распределенных вычислений. Использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции.

Участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

Освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности.

**Монтажно-наладочная деятельность**

Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка ЭВМ, периферийного оборудования и программных средств.

Сопряжение устройств и узлов вычислительного оборудования, монтаж, наладка, испытание и сдача в эксплуатацию вычислительных сетей.

**Сервисно - эксплуатационная деятельность**

Инсталляция программ и программных систем, настройка и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств. Проверка технического состояния и остаточного ресурса вычислительного оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта. Приемка и освоение вводимого оборудования.

Составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт. Составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний

Полученные студентами знания могут быть ими использованы для повышения эффективности информационных процессов в автоматизированных системах на железнодорожном транспорте.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Алгоритмизация процессов управления на транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: использование современных информационных технологий

Умения: анализировать и применять современное программное обеспечение

Навыки: использования современных информационных технологий

#### **2.1.2. Программирование. Часть 1:**

Знания: основ алгоритмизации

Умения: анализировать и применять современное программное обеспечение, создавать свои программы

Навыки: программирования и использования современных пакетов прикладных программ

#### **2.1.3. Теория принятия решений:**

Знания: основ алгоритмизации

Умения: анализировать и применять современное программное обеспечение

Навыки: программирования и использования современных пакетов прикладных программ

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Системы поддержки принятия решений**

Знания: методов и алгоритмов их реализации при принятии решений

Умения: применять знания при решении конкретных задач

Навыки: оценки сложности алгоритмов

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p>Знать и понимать: основы программирования и программные средства для реализации изучаемых алгоритмов, объяснять процесс решения задач.</p> <p>Уметь: использовать программные средства для решения практических задач на транспорте.</p> <p>Владеть: способами оценки сложности алгоритмов и результатов расчетов, выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.</p>
2	ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	<p>Знать и понимать: существующие программные комплексы, реализующие алгоритмы процессов управления на транспорте.</p> <p>Уметь: устанавливать и использовать программное обеспечение, реализующее изученные алгоритмы.</p> <p>Владеть: навыками настройки и использования программных комплексов для решения задач оптимизации.</p>
3	ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p>Знать и понимать: основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации, базовые характеристики и свойства алгоритмов, приемы оценки их сложности, типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>Уметь: использовать пакеты прикладных программ и математический аппарат для решения прикладных задач, анализа полученных результатов с целью выбора наиболее эффективного алгоритма для заданного функционального приложения;</p> <p>Владеть: практическим применением современных алгоритмов при решении задач обработки информации и управления.</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	63	63
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основные понятия и методический инструментарий алгоритмизации	3					3	
2	7	Тема 1.1 Алгоритм и его свойства	1					1	
3	7	Тема 1.2 Способы формального описания алгоритмов	2					2	
4	7	Раздел 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма	6/2		6/2		18	30/4	ПК1, (тестирование, защита индивидуальных заданий)
5	7	Тема 2.1 Машина Тьюринга	2/1		2/1			4/2	
6	7	Тема 2.2 Нормальные алгоритмы Маркова	2/1		2/1			4/2	
7	7	Тема 2.3 Теория рекурсивных функций	2		2			4	
8	7	Раздел 3 Меры сложности алгоритмов	4/2		2		6	12/2	
9	7	Тема 3.1 Понятие сложности. Временная и пространственная сложности, скорость роста сложности. Оценка алгоритмов	2/1		2			4/1	
10	7	Тема 3.2 Классы сложности. Нотации. Верхняя, нижняя и средняя границы временной сложности алгоритма	2/1					2/1	
11	7	Раздел 4 Классификация задач по сложности (P и NP)	2					2	ПК2, тестирование, защита индивидуальных

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		задачи)							заданий
12	7	Тема 4.1 Задачи полиномиальной сложности	1					1	
13	7	Тема 4.2 NP и NP – полные задачи	1					1	
14	7	Раздел 5 Способы решения задач класса NP	4/2		2		4	10/2	
15	7	Тема 5.1 Точные алгоритмы. Алгоритмы перебора	1/1					1/1	
16	7	Тема 5.2 Приближенные алгоритмы. Оценка качества.	1/1					1/1	
17	7	Тема 5.3 Основные понятия динамического программирования	2		2		4	8	
18	7	Раздел 6 Методы решения трудноразрешимых задач	10/2		6/1		14	30/3	, тестирование защита индивидуальных заданий
19	7	Тема 6.1 Задачи календарного планирования и составления расписаний. Алгоритм Джонсона	2					2	
20	7	Тема 6.2 Задачи маршрутизации. Алгоритм Литгла	2		1			3	
21	7	Тема 6.3 Задача о рюкзаке	1		1			2	
22	7	Тема 6.4 Метод ветвей и границ для решения задачи линейного программирования	3		2			5	
23	7	Тема 6.5 Алгоритмы на графах и их применение для информационных процессов на	2/2		2/1			4/3	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		железнодорожном транспорте							
24	7	Раздел 7 Алгоритмы сортировки	7		2/1		21	30/1	
25	7	Тема 7.1 Параметры оценки алгоритмов сортировки	2					2	
26	7	Тема 7.2 Классификация алгоритмов сортировки.	1					1	
27	7	Тема 7.3 Алгоритмы внутренней сортировки (методы пузырька, Шелла, шейкером, сортировки включением, разделением)	3		2/1			5/1	
28	7	Тема 7.4 Внешняя сортировка	1					1	
29	7	Экзамен						27	ЭК
30		Всего:	36/8		18/4		63	144/12	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма Тема: Машина Тьюринга	Машина Тьюринга	2 / 1
2	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма Тема: Нормальные алгоритмы Маркова	Нормальные алгоритмы Маркова	2 / 1
3	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма Тема: Теория рекурсивных функций	Теория рекурсивных функций	2
4	7	РАЗДЕЛ 3 Меры сложности алгоритмов Тема: Понятие сложности. Временная и пространственная сложности, скорость роста сложности. Оценка алгоритмов	Оценка сложности алгоритмов	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Способы решения задач класса NP Тема: Основные понятия динамического программирования	Примеры решения задач методом динамического программирования	2
6	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Задачи маршрутизации. Алгоритм Литтла	Алгоритм Литтла решения задачи маршрутизации	1
7	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Задача о рюкзаке	Задача о рюкзаке	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Метод ветвей и границ для решения задачи линейного программирования	Метод ветвей и границ для решения задачи линейного программирования	2
9	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач Тема: Алгоритмы на графах и их применение для информационных процессов на железнодорожном транспорте	Алгоритмы на графах и их применение для информационных процессов на железнодорожном транспорте	2 / 1
10	7	РАЗДЕЛ 7 Алгоритмы сортировки Тема: Алгоритмы внутренней сортировки (методы пузырька, Шелла, шейкером, сортировки включением, разделением)	Алгоритмы сортировки. Сравнительный анализ сложности	2 / 1
ВСЕГО:				18/4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Выполнение курсового проекта не предусмотрено.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Лекционно - зачетная система, дающая возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

- мультимедийные технологии и использование доступа в Интернет, для чего ознакомительные лекции и практические работы проводятся в помещениях,

оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами;

- исследовательские методы в обучении, которые дают возможность обучающимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения;

- модульно-рейтинговые технологии - рейтинговые шкалы оценки усвоения каждого тематического модуля.

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;

- электронная форма обмена материалами;

- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;

- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2 Математический аппарат для формализации понятия алгоритма	Математический аппарат для формализации понятия алгоритма  - выполнение индивидуальных заданий (Машина Тьюринга, Нормальные алгоритмы Маркова, Рекурсивные функции) - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	18
2	7	РАЗДЕЛ 3 Меры сложности алгоритмов	Меры сложности алгоритмов  - выполнение индивидуального задания (оценка сложности алгоритмов) оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	6
3	7	РАЗДЕЛ 5 Способы решения задач класса NP Тема 3: Основные понятия динамического программирования	Способы решения задач класса NP РАЗДЕЛ 2. Алгоритмизация труднорешаемых NP-полных задач железнодорожного транспорта  - выполнение задания по динамическому программированию - оформление отчета - подготовка к тестированию	4
4	7	РАЗДЕЛ 6 Методы решения трудноразрешимых задач	Методы решения трудноразрешимых задач  - выполнение индивидуальных заданий (метод ветвей и границ, задача календарного планирования, алгоритм решения задачи коммивояжера, алгоритм на графе) - оформление отчетов и подготовка к защите индивидуальных практических работ - подготовка к тестированию	14
5	7	РАЗДЕЛ 7 Алгоритмы сортировки	Алгоритмы сортировки  - задание на сортировку массива различными методами - оформление отчетов - подготовка к тестированию	21
<b>ВСЕГО:</b>				<b>63</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Искусство программирования Т.1. Основные алгоритмы	Кнут Д.	Вильямс, 2010	1-4
2	Искусство программирования Т.2. Получисленные алгоритмы	Кнут Д.	Вильямс, , 2011	1-4
3	Искусство программирования Т.3. Сортировка и поиск	Кнут Д.	Вильямс, , 2012	1-4

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Структуры данных и алгоритмы	Ахо А.В., Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д.	Вильямс, , 2000	1-4
5	Алгоритмы: построение и анализ	Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р.	МЦНМО, , 1999	1-4
6	Теория алгоритмов: основные открытия и приложения	Успенский В.А., Семёнов А.Л.	М.: Наука, 1987	1-4
7	Применение теории графов в программировании.	Евстигнеев В.А.	М.: Наука, 1985	1-4
8	Теория алгоритмов	Алферова З.В.	М.: Статистика, 1973	1-4
9	Сложность вычислений	Сэвидж Д.Э.	М.: Факториал, 1998	1-4
10	Теория графов и её применения	Берж К	М.: Иностранная литература, 1962	1-4

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

[www.citforum.ru](http://www.citforum.ru) – форум с аналитической информацией и материалами  
[www.rusdoc.ru](http://www.rusdoc.ru) – сайт, содержащий различные информационные материалы IT-сферы  
[emanual.ru](http://emanual.ru) – сайт с технической документацией  
[www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – сайт открытого университета, содержащий справочные материалы  
[mitpress.mit.edu/algorithms](http://mitpress.mit.edu/algorithms) - сайт, содержащий различные информационные материалы IT-сферы

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1) Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012  
При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого

студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения занятий по учебной дисциплине «Алгоритмизация процессов управления на транспорте» необходимо:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Аудиовизуальное оборудование для аудитории, компьютер в сборе Helios Profice VL310, многоцелевой проектор DLP NEC LT25, монитор Samsung 17 дюймов, компьютер. системный блок Intel(R) Pentium(R) CPU G860 @ 3.00GHz 4.00 ГБ (3,22 ГБ доступно) - 6, компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 ГГц LGA1150 - 8.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Для успешного освоения дисциплины является обязательным посещение всех занятий, выполнение лабораторных работ и иных форм самостоятельной работы, которые назначаются преподавателем.

Для оказания помощи студентам при подготовке к занятиям и другим видам учебной и научной деятельности, в случае возникновения проблем или вопросов при усвоении материала организуется индивидуальная консультация с преподавателем (назначается в фиксированное время раз в неделю). В ходе занятия и при подготовке к нему рекомендуется вести конспекты лекций и опорный конспект, где фиксируется полученная информация, рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы.

Подобная организация работы способствует лучшему усвоению и закреплению изученного материала, незаменимо при подготовке к тестированию и экзамену.

Для качественного выполнения индивидуальных практических работ студент по мере прохождения очередной темы должен получать индивидуальное задание, которое выполняется самостоятельно, оформляется в отдельной тетради, передается преподавателю на проверку, а затем в назначенное время студент защищает работу. По окончании семестра студент сдает тетрадь со всеми выполненными заданиями и отметкой о защите.

Самостоятельная работа является средством организации и управления самостоятельной деятельности студентов, которая обеспечивается умением осуществлять планирование деятельности, искать решение проблемы или вопроса, рационально организовывать свое

рабочее время и использовать необходимые для этого инструменты. Самостоятельная работа студента служит получению новых знаний, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию профессиональных навыков и умений.

Вид учебных занятий

Лекции

Организация деятельности студентов

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно записывать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, выделять важные мысли, ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью словарей, справочников, энциклопедий с выписыванием в тетрадь. Выделять вопросы, термины, материал, который выделяет трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Если ответ на трудный вопрос не удастся найти, его необходимо сформулировать и задать преподавателю или на лабораторных занятиях

Вид учебных занятий

Практические занятия

Организация деятельности студентов

Чтение учебной и дополнительной литературы, работа с конспектом лекций, выполнение показательного практического задания вместе с преподавателем, консультация преподавателя и подготовка ответов по контрольным вопросам

Вид учебных занятий

Контрольное тестирование

Организация деятельности студентов

Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. Повторение ключевых терминов, основных положений практических работ и теории

Вид учебных занятий

Подготовка к экзамену

Организация деятельности студентов

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, вопросы тестирования