

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

22 мая 2018 г.



Кафедра «Транспортное строительство»

Авторы Ягубов Анатолий Борисович  
Римский Рудольф Александрович, к.т.н.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Транспортные тоннели и метрополитены

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Тоннели и метрополитены
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 9 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  А.А. Локтев
---	---

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Транспортные тоннели и метрополитены» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» и приобретение ими:

- знаний о конструкциях обделок перегонных тоннелей, конструкций станций метрополитенов, о методах расчета обделок транспортных тоннелей и станций метрополитена, о способах сооружения транспортных тоннелей и станций метрополитена.
- умений выбирать расчетные схемы конструкций тоннельных сооружений;
- навыков проведения расчетов тоннельных обделок и определения напряженно-деформированного состояния тоннельных конструкций.

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

Учебная дисциплина "Транспортные тоннели и метрополитены" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

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

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

#### **2.1.1. Механика грунтов:**

Знания: физических свойств грунтов.

Умения: определять деформационные характеристики грунтов.

Навыки: проведения экспериментальных исследований параметров подстилающих грунтов.

#### **2.1.2. Строительная механика:**

Знания: основных положений расчета тоннельных обделок методом сил, методом перемещений и методом конечных элементов.

Умения: составлять расчетные схемы тоннельных обделок, приспособленные для расчета МКЭ.

Навыки: расшифровки данных, полученные с помощью ПК.

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Механика подземных сооружений**

2.2.2. Моделирование и расчет подземных сооружений на сейсмические воздействия

### 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-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>Знать и понимать: основные гипотезы модели твердого деформированного тела]</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы, позволяющие провести расчет с помощью ПК.</p> <p>Владеть: способностью анализировать данные, полученные при расчете на ПК методом МКЭ, с целью переноса их на физический объект.</p>
2	ПСК-4.7 способностью оценить состояние транспортного тоннеля и качество его содержания, организовать постоянный технический надзор и проведение работ по текущему ремонту в эксплуатируемом тоннеле	<p>Знать и понимать: наиболее опасные по уровню напряженного состояния места в тоннельной обделке, требующие детального обследования.</p> <p>Уметь: экспериментально определять изменение уровня деформаций на внешней поверхности обделки.</p> <p>Владеть: способами разгрузки ослабленных участков обделки с целью её последующего усиления.</p>
3	ПСК-4.8 владением особенностями проектирования, строительства и эксплуатации тоннелей метрополитенов	<p>Знать и понимать: основные способы возведения тоннельных обделок в различных геологических условиях.</p> <p>Уметь: составлять проект производства работ при строительстве тоннелей открытым и закрытым способами.</p> <p>Владеть: технологией выполнения проектно-строительных работ.</p>

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

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

8 зачетных единиц (288 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 5
Контактная работа	65	65,35
Аудиторные занятия (всего):	65	65
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
практические (ПЗ) и семинарские (С)	20	20
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	214	214
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	288	288
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	8.0	8.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1)	КП (1)
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	5	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Основные принципы проектирования метрополитенов.</p> <p>Метрополитен и его преимущества перед другими видами городского транспорта. Принципы проектирования схемы линий метрополитена. Размещение станций метрополитена. План и продольный профиль метрополитена глубокого и мелкого заложений.</p> <p>Общие</p>	8/0				51	59/0	, подготовка к курсовому проекту
2	5	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Перегонные сооружения метрополитена.</p> <p>Перегонные тоннели, сооружаемые закрытыми и открытыми способами. Конструкции обделок тоннеля из железобетона и чугунных тубингов. Сопряжение тоннелей разных диаметров. Расчетные модели конструкций перегонных тоннелей. Особенности конструкций перегонных тоннелей в сейсмических районах.</p>	8/0	4/4	10/0		50	72/4	, подготовка к курсовому проекту
3	5	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Станции метрополитенов.</p> <p>Классификация станций. Определение параметров станций в зависимости от расчетных объемов пассажиропотоков. Комплекс станционных сооружений и устройств. Статический расчет и конструирование обделок станций</p>	8/0	8/8	6/0		60	82/8	, выполнение лабораторных работ и курсового проекта

№ 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
		метрополитена с учетом упругого отпора породы с помощью программ для ПК..							
4	5	Раздел 4 Раздел 4 Конструкции пересадочных станций.  Станции глубокого и мелкого заложения. Схемы планировочных решений пересадочных узлов. Схемы решений пересадочных узлов по высоте.	8/0		4/0		53	65/0	, выполнение курсового проекта
5	5	Раздел 7 допуск к экзамену				1/0		1/0	, электронное тестирование
6	5	Экзамен						9/0	ЭК
7	5	Раздел 10 Курсовой проект						0/0	КП
8		Раздел 5 допуск к экзамену							, защита лабораторных работ
9		Экзамен							, экзамен
10		Всего:	32/0	12/12	20/0	1/0	214	288/12	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 20 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	5	Раздел 2. Перегонные сооружения метрополитена.	.Конструкция перегонного тоннеля с железобетонной обделкой.Конструкция перегонного тоннеля с обделкой из чугунных тубингов..Конструкция перегонного тоннеля с сборо-монолитной ж.б. железобетонной обделкой.Расчет тоннеля с железобетонной обделкой.Расчет тоннеля с обделкой.из чугунных тубингов..	10 / 0
2	5	Раздел 3. Станции метрополитенов.	Определение параметров станции в зависимости от расчетных пассажиро- потоков. Конструкция станции глубокого заложения. Основные принципы планировки сооружений станционного комплекса. Статический расчет и конструирование обделок станций глубокого и мелкого заложения..	6 / 0
3	5	Раздел 4 Конструкции пересадочных станций.	Конструктивные формы пересадочных станций. Особенности статического расчета	4 / 0
ВСЕГО:				20 / 0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 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	5	Раздел 2. Перегонные сооружения метрополитена.	Расчет тоннельной обделки в случае глубокого и мелкого заложения с помощью программных комплексов. персональный компьютер	4 / 4
2	5	Раздел 3. Станции метрополитенов.	Определение геометрических размеров станции метрополитена в зависимости от её пропускной способности. персональный компьютер	4 / 4
3	5	Раздел 3. Станции метрополитенов.	Расчет обделки станции метрополитена с помощью вычислительных комплексов. персональный компьютер	4 / 4
ВСЕГО:				20 / 0

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

Курсовой проект по дисциплине «Транспортные тоннели и метрополитены» - это комплексная самостоятельная работа обучающегося.



Темой курсового проекта является «Проектирование станции метрополитена" .  
Варианты задания выбираются по шифру.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Транспортные тоннели и метрополитены», направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При выборе образовательных технологий традиционно используется лекционно-зачетная система, а также использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий.

Лекционные занятия проводятся по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), в том числе с использованием мультимедийных материалов.

Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, основанных на коллективных способах обучения. Основная часть лабораторного курса проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе исследование поставленных задач с помощью вычислительной техники и виртуальных лабораторных работ.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, основанных на коллективных способах обучения. Основная часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач, в том числе решение поставленных задач с помощью вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени. При этом используется интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Оценивание и контроль сформированных компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: текущий контроль успеваемости проводится в виде защиты лабораторных работ, контрольной работы и выполнения тестов контроля самостоятельной работы (ЭТ); промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Фонды оценочных средств основных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знания, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как индивидуальные в групповые опросы, индивидуальное решение задач.

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео-конференц связь, сервис для проведения вебинаров, Интернет-ресурсы.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

## 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	5	Раздел 1. Основные принципы проектирования метрополитенов.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю. [1],[2],[3]	50
2	5	Раздел 1. Основные принципы проектирования метрополитенов.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю. [1],[2],[3]	50
3	5	Раздел 1. Основные принципы проектирования метрополитенов.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю. [1],[2],[3]	50
4	5	Раздел 2. Перегонные сооружения метрополитена.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю. [1],[2],[3]	50
5	5	Раздел 3. Станции метрополитенов.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю. [1],[2],[3],[4]	60

6	5	Раздел 4 Конструкции пересадочных станций.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; выполнение курсовой работы (проекта); решение типовых задач; подготовка к текущему и промежуточному контролю.[2],[4],[5]	53
7	5		Раздел 1. Основные принципы проектирования метрополитенов.  Метрополитен и его преимущества перед другими видами городского транспорта. Принципы проектирования схемы линий метрополитена. Размещение станций метрополитена. План и продольный профиль метрополитена глубокого и мелкого заложений. Общие	1
8	5		Раздел 1. Основные принципы проектирования метрополитенов. подготовка к курсовому проекту	1
ВСЕГО:				315

## 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	СП.120.13330-2012 Метрополитены.	Сайт ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации.	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200095542">http://docs.cntd.ru/document/1200095542</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3
2	Строительство тоннелей и метрополитенов	Учебно-образовательный портал "Все лекции".	2013 - 2017 <a href="http://vse-lekcii.ru/mosty-i-tonneli/stroitelstvo-tonnelej-i-metropolitenov">http://vse-lekcii.ru/mosty-i-tonneli/stroitelstvo-tonnelej-i-metropolitenov</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,2,3,4

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	СП.122.13330-2012. Тоннели железнодорожные и автодорожные.	сайт "Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации"	М.: 2012 <a href="http://docs.cntd.ru/document/1200095544">http://docs.cntd.ru/document/1200095544</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 3
4	Освоение подземного пространства. ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ И МЕТРОПОЛИТЕНОВ, СООРУЖАЕМЫХ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ	О.С. Байдаков, Г.О. Смирнова, О.В. Кулик, А.В. Павлушин, М.Б. Есенина (Филиал ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»)	<a href="http://www.npmod.ru/1/STO2016/119.pdf">http://www.npmod.ru/1/STO2016/119.pdf</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 3,4
5	Строительство метро.Односводчатые станции	Ю.С. Фролов, Д.М. Голицынский, А.П. Ледаев.	2016. <a href="http://nashemetro.ru/s_column.shtml">http://nashemetro.ru/s_column.shtml</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 4

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

1. Официальный сайт РОАТ - <http://www.rgotups.ru/>

2. Официальный сайт МИИТ - <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ -<http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий - <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» - <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
10. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru/) - <http://ibooks.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
12. Электронно-библиотечная система «Академия»-<http://academia-moscow.ru/>
13. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» - <http://www.book.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Транспортные тоннели и метрополитены»: теоретический курс, практические и лабораторные занятия, задания на курсовой проект, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения практических заданий: программные продукты общего применения.
- для самостоятельной работы студентов: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам. Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: ЭВМ с проектором для демонстрации на экран
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.
- для проведения практических занятий: ЭВМ с проектором для демонстрации на экран.
- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);  
микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

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

Дисциплина является одной из учебных дисциплин базовой части профессионального цикла обучения и способствует формированию у обучающихся профессиональных компетенции, знаний, умений и навыков, необходимых при изучении последующих дисциплин цикла на старших курсах.

### 10.1. Порядок освоения учебной дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, необходимо внимательно ознакомится со всеми разделами Рабочей программы и составить план работы на весь период, в котором планируется изучение дисциплины. Для этого рекомендуется:

- Ознакомиться с расписанием учебных занятий на сайте академии или в деканате факультета.
- Приобрести или получить в библиотеке рекомендованные в разделе 7 настоящей программы учебники, учебные пособия, справочную литературу и другие методические и информационно-справочные материалы.
- Скачать с сайта системы дистанционного обучения «Космос»: - Задания на курсовой проект, а также прочие методические указания, размещенные на сайте по данной дисциплине.
- В соответствии с приведенными в заданиях рекомендациями выбрать номер варианта исходных данных для выполнения проекта.
- Произвести анализ и примерную оценку объема и трудоемкости работы по изучению отдельных разделов дисциплины и выполнению самостоятельной работы. С учетом расписания учебных занятий составить план работы и сроки выполнения ее разделов в каждом семестре.
- Приступить к освоению разделов учебной дисциплины в соответствии с п. 4.3. Рабочей программы.

### 10.2. Рекомендации по выполнению отдельных разделов Рабочей программы.

#### 10.2.1. Аудиторные занятия:

- Лекции - дают систематизированные основы научных знаний по изучаемой учебной дисциплины и концентрируют внимание на наиболее важных и проблемных вопросах. Целесообразно нести конспект лекций, быть внимательным и инициативным, активно воспринимать получаемую информацию. Законспектированные темы лекционных занятий необходимо систематизировать по разделам рабочей программы и использовать при подготовке к промежуточной аттестации.

Практические занятия и лабораторные работы являются обязательным видом аудиторных занятий и проводятся по утвержденному расписанию учебных занятий. Перед началом занятий необходимо ознакомиться с их тематикой (п. 4.2.2.), подобрать и тщательно проработать теоретический материал по теме занятия, (п. п. 8.1 и 8.2). На практическом занятии необходимо иметь при себе методические указания, справочные, информационные материалы и прикладные программные средства (п.8.3.), необходимые для выполнения задания (рекомендуется на съемном носителе). Практические занятия формируют у обучающихся умения и навыки, предусмотренные профессиональными компетенциями.

10.2.2. Самостоятельная работа - наиболее трудоемкая часть учебного процесса. В процессе самостоятельной работы необходимо освоить те темы разделов учебной дисциплины (п. 4.3.), которые не вошли в тематику аудиторных занятий. Наиболее эффективным методом освоения учебной дисциплины является конспектирование изучаемых тем разделов учебной дисциплины с последующим самоконтролем результатов освоения. Самоконтроль результатов освоения разделов учебной дисциплины рекомендуется проводить с использованием контрольных вопросов, (раздел 7 Рабочей программы), а также решением типовых задач и примеров, приведенных в литературных источниках и методических пособиях.

На основе изучения теоретической части учебной дисциплины и выполненных работ, студент может выполнить самостоятельно курсовой проект, который выдается преподавателем в период установочной сессии.

10.2.3. Курсовой проект - является завершающим этапом освоения учебной дисциплины на текущем курсе обучения. В процессе ее выполнения студент демонстрирует способность применять полученные знания, умения и навыки для оптимального решения поставленных задачи. Проект выполняется в соответствии с «Методическими указаниями» с использованием рекомендованных литературных источников (раздел 8). Графическая часть работы выполняется на отдельных листах рекомендованного технического заданием формата. Рекомендуется применение прикладных программных средств - Автокад, Компас и др. Выполненный проект рецензируется преподавателем. Защита проекта проводится в устной форме и состоит из ответов на вопросы по существу выполненной работы.

10.3. Требования к уровню освоения учебной дисциплины и формированию профессиональных компетенции.

Уровень освоения учебной дисциплины и формирования профессиональных компетенции осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (раздел 7 Рабочей программы).

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе аудиторных занятий, в том числе на практических занятиях, а также при рецензировании и защите проекта. В процессе защиты оцениваются знания, умения и навыки, достигнутые в результате процесса обучения.

Электронное тестирование проводится в форме автоматизированного тестового контроля с использованием системы дистанционного обучения «КОСМОС». Тематика, структура и пример тестового задания приводятся в разделе 7.