

**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 Кузьмин Леонид Юрьевич, к.т.н., доцент  
Римский Рудольф Александрович, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Мосты
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 «Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия» 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 видах динамических воздействий на мосты и их повреждениях при землетрясениях; об основных методах расчета мостов на сейсмические воздействия; содержания нормативных документов по расчету мостов на сейсмические воздействия; о конструктивных решениях для мостов в сейсмических районах.
- умений определять сейсмичность района строительства и величины сейсмических воздействий на мостовое сооружение; создавать расчетную динамическую модель моста; определять частоты и формы собственных колебаний моста с учетом взаимодействия с грунтовым массивом и наличием на нем подвижного состава.
- навыков владения нормативными методиками расчета моста на сейсмические нагрузки; конструирования мостов в сейсмических районах.

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

Учебная дисциплина "Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия" 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: основных параметров, определяющих несущую способность грунтового массива.

Умения: определять деформативные свойства грунта экспериментально.

Навыки: составления расчетных схем с учетом взаимодействия сооружения с подстилающим массивом.

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

Знания: основных теорем строительной механики

Умения: составлять расчетную схему моста, адекватную для применения МКЭ

Навыки: ввода исходной информации для расчета мостов с помощью вычислительных комплексов.

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Надежность, грузоподъемность и усиление мостов

2.2.2. Строительство мостов

### 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	ПК-17 способностью разрабатывать проекты транспортных путей и сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования	<p>Знать и понимать: принципиальные схемы автоматизации проектирования мостовых конструкций.</p> <p>Уметь: пользоваться средствами для автоматизированного проектирования мостовых конструкций в сейсмических районах.</p> <p>Владеть: методикой автоматизированного выполнения проекта.</p>
2	ПСК-3.2 способностью оценить фактор сейсмического воздействия на мостовое сооружение и на основании выполненных динамических расчетов рекомендовать конструктивные решения, направленные на защиту моста от разрушения при сейсмических воздействиях	<p>Знать и понимать: о видах динамических воздействий на мосты и их повреждениях при землетрясениях; об основных методах расчета мостов на сейсмические воздействия; содержание нормативных документов по расчету мостов на сейсмические воздействия; о конструктивных решениях для мостов в сейсмических районах.</p> <p>Уметь: определять сейсмичность района строительства и величины сейсмических воздействий на мостовое сооружение; создавать расчетную динамическую модель моста; определять частоты и формы собственных колебаний моста с учетом взаимодействия с грунтовым массивом и наличием на нем подвижного состава.</p> <p>Владеть: навыками владения нормативными методиками расчета моста на сейсмические нагрузки; конструирования мостов в сейсмических районах.</p>
3	ОПК-10 способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации	<p>Знать и понимать: возможности основных вычислительных комплексов для расчета мостов МКЭ.</p> <p>Уметь: составлять расчетные схемы моста, адекватные для применения ПК.</p> <p>Владеть: методиками подготовки и ввода исходных данных.</p>
4	ПК-18 способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения	<p>Знать и понимать: современные методы математического обеспечения расчета на динамические воздействия.</p> <p>Уметь: определять собственные частоты и формы колебаний мостовых конструкций.</p> <p>Владеть: методом конечных элементов</p>

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

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

4 зачетных единиц (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 5
Контактная работа	17	17,25
Аудиторные занятия (всего):	17	17
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	123	123
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Раздел 1. Определение сейсмичности района и площадки расположения сооружения.	2/0	2/2			26	30/2	, выполнение лабораторных и контрольной работы
2	5	Раздел 2 Раздел 2 Основные методы расчета мостовых конструкций на сейсмические воздействия. Расчет методом численного интегрирования уравнений. Расчет сооружения квазистатическим методом.	2/0	2/2			56	60/2	, выполнение лабораторных и контрольной работы
3	5	Раздел 3 Раздел 3 Расчет моста в соответствии с требованиями нормативных документов.	2/0	2/2			26	30/2	, выполнение лабораторных и контрольной работы
4	5	Раздел 4 Раздел 4. Конструктивные требования для мостов, расположенных в сейсмических районах.	2/0	2/2			15	19/2	, выполнение лабораторных и контрольной работы
5	5	Раздел 5 допуск к диф.зачету				1/0		1/0	, защита контрольной работы
6	5	Раздел 8 Дифференцированный зачет						4/0	ЗаО
7	5	Раздел 9 Контрольная работа						0/0	КРаб
8		Раздел 6 допуск к диф.зачету							, защита лабораторных работ

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9		Раздел 7 диф.зачет								, диф.зачет
10		Всего:	8/0	8/8		1/0	123	144/8		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 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 1. Определение сейсмичности района и площадки расположения сооружения.	Определение сейсмичности заданного района. Составление расчетной динамической модели (РДМ) балочного пролетного строения моста. персональный компьютер	2 / 2
2	5	Раздел 2 Основные методы расчета мостовых конструкций на сейсмические воздействия. Расчет методом численного интегрирования уравнений. Расчет сооружения квазистатическим методом.	Определения собственных частот и форм колебаний пролетного строения моста как системы с конечным числом степеней свободы. персональный компьютер	2 / 2
3	5	Раздел 3 Расчет моста в соответствии с требованиями нормативных документов.	Определение сейсмических нагрузок и усилий по СП 14.13330.2014 для РДМ балочного моста. персональный компьютер	2 / 2
4	5	РАЗДЕЛ 4 Раздел 4. Конструктивные требования для мостов, расположенных в сейсмических районах.	Конструирование моста с учетом требований сейсмостойкости. персональный компьютер	2 / 2
ВСЕГО:				8 / 8

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

Курсовая работа/Курсовой проект по дисциплине «Моделирование и расчет мостов на сейсмические воздействия» - не предусмотрены учебным планом.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая:

Лекционные занятия.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Лабораторные работы.

Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ПК с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ).

Самостоятельная работа.

Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами.

Программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Используются интернет- сервисы: система дистанционного обучения "Космос", электронная почта.

## 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. Определение сейсмичности района и площадки расположения сооружения.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом [2, стр. 7-11 ], [6, стр.22-26]	26
2	5	Раздел 2 Основные методы расчета мостовых конструкций на сейсмические воздействия. Расчет методом численного интегрирования уравнений. Расчет сооружения квазистатическим методом.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. [1, стр.501-506], [3 ], [4]/	56
3	5	Раздел 3 Расчет моста в соответствии с требованиями нормативных документов.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. [2, стр.7-11, стр. 12-32 ]	26
4	5	РАЗДЕЛ 4 Раздел 4. Конструктивные требования для мостов, расположенных в сейсмических районах.	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом. [2, стр. 53-58 ], [3], [4]/	15
<b>ВСЕГО:</b>				<b>123</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	Строительная механика. Учебник, 12-е издан.	А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников	2016, СПб, Изд Лань, электронная библиотека <a href="http://www.lanbook.com">http://www.lanbook.com</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 2,стр.501-506
2	СП.14,13330.2014 "Строительство в сейсмических районах"	Мин. Строит.и жил.-ком.хоз. РФ	2016,Москва	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, стр.7-113, стр.7-114, стр.53-58

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Методы расчетов на сейсмические воздействия.	Сайт "Строительство"	<a href="http://www.cstroy.ru/st5.pdf">http://www.cstroy.ru/st5.pdf</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 2
4	Правила проектирования для строительства в сейсмических районах.	ФГУПС ЦНС,ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, МГСУ	<a href="http://files.stroyinf.ru/Data1/45/45786/">http://files.stroyinf.ru/Data1/45/45786/</a>	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,2
5	Железобетонное балочное пролетное строение и устой железнодорожного моста.	Л.Ю. Кузьмин	2016,М:РОАТ, библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц 4
6	Сейсмостойкость оснований и фундаментов.	Л.Р. Ставницер	2010,М:АСБ	Используется при изучении разделов, номера страниц 2,3

## 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/>
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: лекционные занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

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 выполнения лабораторных работ: Microsoft Office 2003 и выше.
- 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 математического и научно-инженерного цикла обучения и способствует формированию у обучающихся профессиональных компетенций знаний, умений и навыков, необходимых при изучении последующих дисциплин цикла на старших курсах.

### **11.1. Порядок освоения учебной дисциплины**

Приступая к изучению учебной дисциплины, необходимо внимательно ознакомиться 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 7,1; 7.2 настоящей программы учебники, учебные пособия, справочную литературу и другие методические и информационно-справочные материалы.
- Скачать с сайта системы дистанционного обучения «Космос»: - Задания на контрольную работу, 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 контрольной работы.
- 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.

### **11.2. Рекомендации по выполнению отдельных разделов Рабочей программы.**

#### **11.2.1. Аудиторные занятия:**

- Лекции - дают систематизированные основы научных знаний по изучаемой учебной дисциплине и концентрируют внимание на наиболее важных и проблемных вопросах. Целесообразно вести 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.

Лабораторные работы являются обязательным видом учебных занятий и проводятся по утвержденному расписанию учебных занятий. Перед началом занятий необходимо ознакомиться с их тематикой (п. 4.4.2.), подобрать и тщательно проработать теоретический материал по теме занятия. На лабораторных работах необходимо иметь при себе методические указания, справочные, информационные материалы и прикладные программные средства (п.9), необходимые для выполнения задания (рекомендуется на съемном носителе). Лабораторные работы формируют у обучающихся умения и навыки, предусмотренные профессиональными компетенциями.

11.2.2. 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 12 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 контрольную работу, которая выдается преподавателем в период установочной сессии.

10.2.3. Контрольная работа- 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 задач. Контрольная работа выполняется в соответствии с «Методическими указаниями» с использованием рекомендованных литературных источников (раздел 7.1; 7.2). Выполненный курсовой проект рецензируется преподавателем. Защита контрольной работы проводится в устной форме и состоит из ответов на вопросы по существу выполненной работы.

11.3. Требования к уровню освоения учебной дисциплины и формированию профессиональных компетенций.

Уровень освоения учебной дисциплины и формирования профессиональных компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (раздел 12 Рабочей программы).

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