

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.



Кафедра «Транспортное строительство»

Автор Ткаченко Владимир Иванович, к.воен.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Неразрушающий контроль**

Специальность:	23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация:	Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 17 марта 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 11 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой  А.А. Локтев
---	--

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины : " Модели и методы инженерных расчетов" является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности 23.05.06- «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей » и приобретение ими:

- знаний о моделях и методах постановки научных задач, их анализе с переходом от первоначальной формы постановки задачи к четко построенной модели решения научной задачи, а так же планирование эксперимента и методы статистической обработки результатов наблюдений и экспериментов;
- умений применять различные модели и методы математического моделирования изучаемого явления, планирование экспериментальных исследований и методов статистической обработки полученных в результате наблюдения, а так же проведения информационного поиска по теме научного исследования;
- навыков о порядке проведения инженерных расчетов, патентного поиска, подготовки к опубликованию научной статьи или монографии, о системе подготовки научных кадров и основных этапах научного исследования.

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

Учебная дисциплина "Неразрушающий контроль" 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. Введение в специальность:**

Знания: - о специальности, по которой студенты будут работать по завершению обучения.

Умения: - решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

Навыки: - разработки технологических процессов строительства, ремонтов, реконструкции и эксплуатации железнодорожного пути, мостов, транспортных тоннелей и метрополитенов, руководство этими процессами.

#### **2.1.2. Математика:**

Знания: - основ математического аппарата, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач.

Умения: - сформулировать задачи по специальности на математическом языке, к самостоятельному изучению учебной литературы;

Навыки: - математического исследования прикладных задач.

#### **2.1.3. Физика:**

Знания: - основных физических явлений и законов, основных фундаментальных понятий и теорий классической и современной физики

Умения: - выбирать, выделять физические процессы и явления из окружающей среды; - оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, на языке терминов и формул; - выбирать способы решения конкретных физических задач из современных областей физики, которые возникают при выполнении проектных работ среднего уровня сложности, связанных с вопросами управления техническим состоянием железных дорог ;

Навыки: - проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

#### **2.1.4. Химия:**

Знания: - фундаментальных законов химии, механизмов и условий протекания химических реакций, как основу современной технологии.

Умения: - составлять и анализировать химические уравнения, применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений и методах анализа производственного контроля, современных материалов, применяемых в строительстве для создания теоретической базы успешного усвоения студентами специальных дисциплин.

Навыки: - съема показаний измерительных приборов различной точности, приготовления растворов требуемой концентрации для проведения исследований, анализа полученных при исследовании графиков.

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



### 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	ПКС-58 Способен работать с программным обеспечением, связанным с выполнением работ по расчету железнодорожного пути	ПКС-58.1 Знает проекты и схемы технологических процессов строительства железнодорожного пути ПКС-58.2 Способен применять программное обеспечение, связанное с выполнением работ по расчету железнодорожного пути ПКС-58.3 Имеет навыки использования при обслуживании железнодорожного пути, последних достижений в области оценки и расчетов железнодорожного пути

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

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

2 зачетные единицы (72 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	8	8,25
Аудиторные занятия (всего):	8	8
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 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						Всего	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 3 Раздел 3. Технические средства регистрации и автоматизации. Датчики.</p> <p>3.1 Моделирование в науке, его место в исследовании. Физическое и математическое моделирование. 3.2 Функции и характер технических средств измерения и регистрации данных экспериментов. 3.3 Классификация датчиков и средств регистрации экспериментальных данных. 3.4 Автоматическое управление. Усилители и исполнительные устройства автоматики.</p>	4		4			60	72	ЗЧ, Выполнение, защита лабораторной работы и контрольной работы
2		Всего:	4		4		60	72		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 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 3. Технические средства регистрации и автоматизации. Датчики.  3.1 Моделирование в науке, его место в исследовании. Физическое и математическое моделирование. 3.2 Функции и характер технических средств измерения и регистрации данных экспериментов. 3.3 Классификация датчиков и средств регистрации экспериментальных данных. 3.4 Автоматическое управление. Усилители и исполнительные устройства автоматики.	4
2	5		Раздел 3. Технические средства регистрации и автоматизации. Датчики. Выполнение, защита лабораторной работы и контрольной работы	4
ВСЕГО:				8 / 0

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

По дисциплине «Модели и методы инженерных расчетов» - курсовых работ (проектов) не предусмотрено.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине «Модели и методы инженерных расчетов», 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-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения, технологии использования в обучении решения индивидуальных задач, например-деловых, так же обучение в сотрудничестве командная, группа.

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 технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

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		<p>Раздел 3. Технические средства регистрации и автоматизации. Датчики.</p> <p>3.1 Моделирование в науке, его место в исследовании. Физическое и математическое моделирование.</p> <p>3.2 Функции и характер технических средств измерения и регистрации данных экспериментов.</p> <p>3.3 Классификация датчиков и средств регистрации экспериментальных данных.</p> <p>3.4 Автоматическое управление. Усилители и исполнительные устройства автоматики.</p>	60
2	5		<p>Раздел 3. Технические средства регистрации и автоматизации. Датчики.</p> <p>Выполнение, защита лабораторной работы и контрольной работы</p>	60
ВСЕГО:				120

## 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	Математический анализ. ч. 1	В.А.Ильин, В.А.Садовничий	2013, Высшая школа "учебник". РОАТ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.5-218. Раздел 2: стр.5-218
2	Основы математического анализа.	Геворкян П.С.	2011, - М.: Физмат. РОАТ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.5-32. Раздел 2: стр.47-117. Раздел 3: стр.47-117
3	Обработка экспериментальных данных в MS Excel.	Е.Г.Агапова и др.	2012, -Х.: ТГУ. РОАТ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.8-150. Раздел 2: стр.155-157. Раздел 3: стр.155-157
4	Количественные методы математических исследований.	В.И.Крутов, И.М.Грушко и др.	2015, -М.: Юнита-Дана. РОАТ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2: стр.22-56

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Основы научных исследований.	Мальцев Ю.А.	2003, -М.: Военно-технический университет при Спецстрое РФ. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: стр.11-21. Раздел 2: стр.35-47. Раздел 3: стр.78-85.
6	Основы научных исследований.	Космин В.А.	2007, ГОУ "Учебно-методический центр	Используется при изучении

			по образованию на железнодорожном транспорте". Библиотека РОАТ.	разделов, номера страниц Раздел 1: стр.32-45.Раздел 2: стр.55-60.Раздел 3: стр.68-80.
--	--	--	--	---

## **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://www.biblioteka.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: «Модели и методы инженерных расчетов»: теоретический курс, лабораторных работ, вопросы к зачету с оценкой 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 и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для выполнения лабораторных работ: MS Excel.
- для самостоятельной работы студентов: 'электронно-библиотечная система РОАТ – <http://www.biblioteka.rgotups.ru/>, электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>.
- 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.

-каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».

-для выполнения контрольной работы : каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа».

## **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 и ведения интерактивных занятий: мультимедиапроектором, компьютером (ноутбуком), экраном;

- для проведения практических занятий: аудиторной доской, мелом и индивидуальными заданиями;

- для проведения лабораторных работ: плакатами, индивидуальными заданиями;

- для организации самостоятельной работы студентов: учебные столы, стулья.

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

-по учебному плану- не предусмотрено.

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

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

Дисциплина "Модели и методы инженерных расчетов" является одной из учебных дисциплин вариантной части Блока-1, "Дисциплины (модули)" (Б1.В.ДВ.2.1) и способствует формированию у обучаемых профессиональных компетенций, знаний, умений и навыков, необходимых при изучении последующих дисциплин цикла на старших курсах.

Приступая к изучению учебной дисциплины, необходимо внимательно ознакомиться с о 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 8 программы учебники, учебные пособия, справочную литературу и др. методические и информационно-справочные пособия;

-скачать с сайта системы дистанционного обучения "Космос": Задания на курсовой проект, а также прочие материалы и методические указания, размещенные на сайте по данной дисциплине;

-в соответствии с приведенными в Заданиях рекомендациями, выбрать номер варианта исходных данных для выполнения проекта, в соответствии с указаниями по их выбору;

-произвести анализ и оценку объема трудоемкости работы по изучению отдельных разделов дисциплины и выполнению самостоятельной работы. С учетом расписания учебных занятий, составить план работы и сроки ее выполнения по разделам в каждом семестре.

-приступить к освоению разделов учебной дисциплины в соответствии с п.4.3.

## 11.2 Рекомендации по выполнению отдельных разделов Рабочей программы

### 11.2.1. Аудиторные занятия:

Лекции- дают систематизированные основы научных знаний по изучаемым разделам учебной дисциплины и концентрируют внимание на наиболее важных и проблемных вопросах. Целесообразно вести конспект лекции, 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 занятия- неотъемлемая часть процесса обучения профессиональных дисциплин проводятся в соответствии с расписанием занятий. В ходе их выполнения работ - студенты приобретают необходимые умения, связанные со спецификой предмета. Лабораторные работы составляют важную часть познавательного учебного процесса.

Целями выполнения лабораторных и практических работ является:

-обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

-формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

-развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

-выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Перед началом занятий необходимо ознакомиться с их тематикой (п.4.4.1), подобрать и тщательно проработать теоретический материал по теме занятия, (п.п.8.1 и 8.2.).

На лабораторном 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).

### 11.2.2. Практические занятия –программой не предусмотрены.

### 11.2.3. Самостоятельная работа - наиболее трудоемкая часть учебного процесса.

В процессе самостоятельной работы необходимо освоить все 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 так же решением типовых задач и примеров, приведенных в литературных и методических пособиях.

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

### 11.2.4. Контрольная работа- является завершающим этапом освоения учебной дисциплины на текущем курсе обучения.

В процессе ее выполнения студент показывает способность применять полученные

знания, умения и навыки для оптимального решения поставленных задач. Проект выполняется в соответствии с "Методическими указаниями" и с использованием рекомендуемой литературы (раздел 8). Графическая часть работы выполняется на отдельных листах рекомендуемого технического заданием формата.

Рекомендуется применять прикладные задачи и программные средства- Автокад, Компас и др.

Выполненная работа 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 7) Рабочей программы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе аудиторных занятий, в том числе при защите лабораторной работы, а так же при дифференцированном зачете по курсу.

В процессе защиты оцениваются знания, мнения, навыки достигнутые в результате процесса обучения.

Контроль самостоятельной работы обучающегося (КСР) не проводится.

Тематика, структура лабораторных работ и вопросов к зачету с оценкой приводится в ПРИЛОЖЕНИИ.