

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

 Т.В. Шепитько

08 апреля 2021 г.

Кафедра «Мосты и тоннели»

Автор Титов Евгений Юрьевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение расчётов мостов и тоннелей


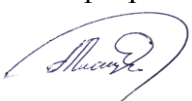
Специальность: 23.05.06 – Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Тоннели и метрополитены

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 11 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> А.А. Пискунов</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 941027
Подписал: Заведующий кафедрой Пискунов Александр
Алексеевич
Дата: 11.05.2020

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель – освоить основные принципы расчета возможных типов конструктивных решений транспортных тоннелей

Ознакомить с составом, возможностями и алгоритмами работы программных комплексов (ПК) «Муссон», Настрон, Plaxis или midas GTS.

Владеть методами расчета подземных сооружений, с использованием данных ПК: подготовка расчетной схемы конструкции, все этапы расчета, правила проверки и анализа результатов расчета и т.д.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Программное обеспечение расчётов мостов и тоннелей" 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: основные химические законы превращения вещества, закономерности химических реакций и связей

Умения: определять характеристики изучаемых материалов, используя известные законы и алгоритмы

Навыки: навыками определения свойств материалов во времени

2.1.2. Информатика:

Знания: современные средства измерительной и вычислительной техники

Умения: работать с компьютером и программным обеспечением

Навыки: способностью использовать современные средства измерительной и вычислительной техники

2.1.3. История и развитие мосто- и тоннелестроения:

Знания: основные химические законы превращения вещества, закономерности химических реакций и связей

Умения: определять характеристики изучаемых материалов, используя известные законы и алгоритмы

Навыки: навыками определения принадлежности сооружения к тому или иному виду или типу

2.1.4. Сопротивление материалов:

Знания: цели, задачи и основные положения сопротивления материалов. Методы определения внутренних усилий в элементах конструкций при любых сочетаниях нагрузки. Законы распределения нормальных и касательных напряжений в поперечных сечениях стержня. Напряжен-но-деформированное состояние в точке. Подходы к оценке прочности и жесткости элементов строительных конструкций. Основные свойства материалов, используемых в строительных и транспортных конструкциях

Умения: производить простейшие расчеты на прочность, жесткость, устойчивость. Выполнять конструктивные разработки, сочетая их с технико-экономическими вопросами, сравнения трудоемкости, материалоемкости и стоимости строительных и транспортных конструкций. Представлять экономическую оценку выбранного материала в проведенных расчетах и полученных результатах

Навыки: начальными основами расчета и конструирования деталей и узлов строительных и транспортных конструкций, анализа надежности проектируемых конструкций и обеспечения их долговечности при минимальных затратах материалов для их изготовления. Быть готовым к изучению дисциплин по специальности «Теория упруго-

сти», «Строительная механика», «Строительные конструкции», «Мосты», «Тоннели», «САПР»

2.1.5. Строительная механика:

Знания: методы образования стержневых систем и способы проверки их геометрической неизменяемости. Знать основные методы расчета статически определимых систем

Умения: рассчитывать балочные, простейшие рамные и арочные системы при действии неподвижной и подвижной нагрузки.

Навыки: навыками анализа результатов расчета простейших стержневых систем.

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-18 владением методами расчета и конструирования несущих конструкций (обделок) транспортных тоннелей и других подземных сооружений, в том числе с использованием BIM/ТИМ технологий.	ПКС-18.1 уметь использовать BIM/ТИМ технологии в расчетах ПКС-18.2 владением методами расчета, и конструирования несущих конструкций (обделок) транспортных тоннелей и других подземных сооружений

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 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 9
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

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	9	Раздел 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	4	24			3	31	
2	9	Тема 1.1 Метод перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем.	1	9			1	11	
3	9	Тема 1.2 Метод конечных элементов для расчета подземных сооружений.	3	5			1	9	
4	9	Раздел 2 Общая структура порядок работы с программными комплексами ПК	4	10			14	28	ТК
5	9	Тема 2.1 Программные комплексы на основе Метода перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем.	3				1	4	
6	9	Тема 2.2 Программные комплексы на основе Метода конечных элементов.	1				1	2	
7	9	Раздел 3 Расчеты подземных транспортных конструкций с использованием одного или нескольких ПК	26				23	49	

№ 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
8	9	Тема 3.1 Правила описания элементов расчетной схемы	2				4	6	
9	9	Тема 3.2 Ввод информации о шарнирах	2				2	4	
10	9	Тема 3.3 Ввод жестких и упругих прикреплений к земле. Ввод узловых нагрузок	2				8	10	
11	9	Тема 3.7 Ввод распределенной нагрузки. Ввод распределенного упругого основания. Создание расчетной схемы конструкции с использованием ПК	1				1	2	
12	9	Тема 3.8 Расчет подземных конструкций с использованием ПК. Порядок просмотра и анализ результатов расчета. Вывод результатов расчета на печать	1				8	9	Диф.зачёт
13		Всего:	34	34			40	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 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	9	РАЗДЕЛ 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	Метод перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем.	9
2	9	РАЗДЕЛ 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	Метод конечных элементов для расчета подземных сооружений.	5
3	9	РАЗДЕЛ 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	Метод перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем. Метод конечных элементов для расчета подземных сооружений.	10
4	9	РАЗДЕЛ 2 Общая структура порядок работы с программными комплексами ПК	Программные комплексы на основе Метода перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем.	10
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обеспечения качественного образовательного процесса по дисциплине «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» применяются следующие образовательные технологии:

- традиционные: лекции, лабораторные занятия.
- самостоятельная работа студентов.

Аудиторные занятия общим объёмом 55 часов проводятся в виде лекций (18 часов) и лабораторных занятий (36 часов). Лекции проводятся в специализированной аудитории с использованием персонального компьютера с проекционным аппаратом для демонстрации работы современных расчетных комплексов. При проведении лабораторных занятий для расчётов тоннельных обделок используется программный комплекс «Муссон», установленный в компьютерном классе кафедры «Мосты и тоннели» МИИТа с разрешения его владельца ОАО «Метротранс», Настрин.

Индивидуальная и самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей и нацелена, в первую очередь, на выполнение лабораторных работ.

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	9	РАЗДЕЛ 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	Метод перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем.	1
2	9	РАЗДЕЛ 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	Метод конечных элементов для расчета подземных сооружений.	1
3	9	РАЗДЕЛ 1 Алгоритм работы при расчете подземных конструкций	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	1
4	9	РАЗДЕЛ 2 Общая структура порядок работы с программными комплексами ПК	Программные комплексы на основе Метода перемещений для расчета статически неопределимых стержневых систем.	1
5	9	РАЗДЕЛ 2 Общая структура порядок работы с программными комплексами ПК	Программные комплексы на основе Метода конечных элементов.	1
6	9	РАЗДЕЛ 2 Общая структура порядок работы с программными комплексами ПК	Работа с основной и дополнительной литературой и интернет - источниками	12
7	9	РАЗДЕЛ 3 Расчеты подземных транспортных конструкций с использованием одного или нескольких ПК	Правила описания элементов расчетной схемы	4
8	9	РАЗДЕЛ 3 Расчеты подземных транспортных конструкций с использованием одного или нескольких ПК	Ввод информации о шарнирах	2
9	9	РАЗДЕЛ 3 Расчеты подземных транспортных конструкций с использованием одного или нескольких ПК	Ввод жестких и упругих прикреплений к земле. Ввод узловых нагрузок	8
10	9	РАЗДЕЛ 3 Расчеты подземных транспортных	Ввод распределенной нагрузки. Ввод распределенного упругого основания.	1

		конструкций с использованием одного или нескольких ПК	Создание расчетной схемы конструкции с использованием ПК	
11	9	РАЗДЕЛ 3 Расчеты подземных транспортных конструкций с использованием одного или нескольких ПК	Расчет подземных конструкций с использованием ПК. Порядок просмотра и анализ результатов расчета. Вывод результатов расчета на печать	8
ВСЕГО:				40

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	Тоннели и метрополитены. Учебник для вузов.	Храпов В.Г., Демешко Е.А., Наумов С.Н. и др.	М.: Транспорт , 1989	НТБ МИИТ
2	Метрополитены. Учебник для вузов.	Фролов Ю.С., Голицинский Д.М., Ледяев А.П.	М.: Желдориздат , 2001	НТБ МИИТ
3	Справочник инженера-тоннельщика.	Меркин В.Е., Власов С.Н., Макаров О.Н.	М.: Транспорт , 1993	НТБ МИИТ

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Конструирование и расчет обделок транспортных тоннелей с использованием ПК «Муссон»	Бикинеев М.Г., Нестеров И.В., Титов Е.Ю	М.: МИИТ, 2009	НТБ МИИТ
5	Проектирование и расчёт обделок тоннелей, сооружаемых горным	Фролов Ю.С., Иванес Т.В., Коньков А.Н.	СПб.: ПГУПС. , 2005	НТБ МИИТ

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Преподавание дисциплины «Программное обеспечение расчётов мостов и тоннелей» проводится с использованием компьютерных классов Института пути, строительства и сооружений (ИПСС) МИИТа и аудиторий, оснащённых видеопроекторами.

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

Студентам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов по мостам.

Проведение лабораторных работ не сводится только к дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся. При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности мостов, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторным работам должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной

дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит в учебно-методический комплекс дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине, в том числе электронные, указаны в разделе основная и дополнительная литература.