

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

 Т.В. Шепитько

25 мая 2020 г.

Кафедра «Проектирование и строительство железных дорог»

Автор Бучкин Виталий Алексеевич, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Системы автоматизированного проектирования транспортных
магистралей**



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

Специализация: Строительство магистральных железных дорог

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 № 11 18 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> Э.С. Спиридонов</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: 1995
Подписал: Заведующий кафедрой Спиридонов Эрнст
Серафимович
Дата: 18.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей» являются подготовка инженера путей сообщений по специальности «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» в области применения систем автоматизированного проектирования (далее, САПР) для изысканий и проектирования железных дорог как сложных технических систем, способного принимать решения, обеспечивающие высокое качество комплексных проектов строительства и реконструкции железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей" 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. Изыскания и проектирование железных дорог:

Знания: теоретические основы дисциплины, прежде всего в части выбора направления и трассирования новых железных дорог, нормах и правилах проектирования железных дорог

Умения: обоснованно принимать решения при выборе: направления железной дороги, основных параметров ее проектирования

Навыки: практическими навыками трассирования железных дорог

2.1.2. Информатика:

Знания: функциональные возможности вычислительной техники.

Умения: использовать вычислительную технику для решения инженерных задач.

Навыки: практическими навыками использования вычислительной техники для решения инженерных задач

2.1.3. Компьютерное моделирование:

Знания: основы компьютерного моделирования объектов и процессов, обеспечивающего как возможность перехода к их автоматизированному проектированию, так и к возможности использования более совершенных моделей вплоть до создания цифровых прототипов объектов и процессов.

Умения: создавать математические модели объектов и процессов с использованием вычислительной техники

Навыки: практическими навыками создания математических моделей объектов и процессов с использованием вычислительной техники

2.1.4. Модели и методы инженерных расчетов:

Знания: основы математического моделирования процессов и объектов инженерной деятельности, базовые математические методы используемые для создания таких моделей, а затем и оптимального управления ими в процессе инженерной деятельности

Умения: ориентироваться в целесообразности применения тех или иных математических моделей и методов при решении конкретных инженерных задач.

Навыки: навыками математического моделирования объектов и процессов при решении конкретных инженерных задач, а также математическими методами для создания, а затем и управления, этими моделями

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Проектирование и реконструкция железных дорог и ВСМ с применением геоинформационных технологий

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-3 Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, разрабатывать проекты строительства и реконструкции транспортных объектов и осуществлять авторский надзор	ПКС-3.2 Знать и уметь использовать методики модели и методы автоматизированного проектирования инженерных расчетов систем управления строительством, принципы построения и взаимодействия подсистем микро и макроанализа, решения задач управления строительством. Владеть приемами менеджмента в технологии строительства для правильной и качественной организации работ по составлению проектов производства работ с учетом экологии и обеспечения жизнедеятельности, а также владеть методами научных исследований в области ж.д. транспорта и инфраструктуры.
2	ПКС-4 Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области проектирования	ПКС-4.1 Знать и уметь использовать методики модели и методы автоматизированного проектирования инженерных расчетов систем управления строительством, принципы построения и взаимодействия подсистем микро и макроанализа, решения задач управления строительством транспортных объектов.

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	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1	КР (1), ПК1
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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Информационные технологии	2					2	
2	9	Тема 1.1 Информационные технологии, автоматизированное проектирование.	1					1	
3	9	Тема 1.2 Геоинформационные системы (ГИС), вычислительные технологии – основные понятия и определения.	1					1	
4	9	Раздел 2 Автоматизация инженерных изысканий	4	3				7	ПК1
5	9	Тема 2.1 Цифровые модели местности. Цифровые модели рельефа	1					1	
6	9	Тема 2.2 Автоматизация инженерно-геодезических изысканий: - электронные тахеометры (технология съемки, обработка данных), глобальные системы позиционирования,	1	2				3	
7	9	Тема 2.3 Автоматизация инженерно-геодезических изысканий: - лазерное сканирование, видеопаспортизация.	1					1	
8	9	Тема 2.4 Автоматизация инженерно-геологических работ.	1	1				2	
9	9	Раздел 3 Автоматизация проектных работ	10	13			40	63	КР

№ 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
10	9	Тема 3.1 САПР железных дорог (описание систем). Базовый функционал САПР железных дорог. - САПР - основные понятия и архитектура систем	1				15	16	
11	9	Тема 3.2 САПР проектирования новых железных дорог. Программные комплексы Робур	1					1	
12	9	Тема 3.3 САПР проектирования новых железных дорог. Программный комплекс Робур (продолжение)	1					1	
13	9	Тема 3.4 САПР проектирования новых железных дорог. Программный комплекс Bentley	1					1	
14	9	Тема 3.5 САПР проектирования новых железных дорог. Программные комплексы Card/1, GeniCS и др	1					1	
15	9	Тема 3.6 САПР проектирования реконструкции железных дорог и ремонтов пути. Программно-технологический комплекс САПР КРП	1					1	
16	9	Тема 3.7 САПР проектирования реконструкции железных дорог и ремонтов пути. Обработка данных геодезических изысканий	1					1	

№ 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
17	9	Тема 3.8 САПР проектирования реконструкции железных дорог и ремонтов пути. Проектирование реконструкции плана	1					1	
18	9	Тема 3.9 САПР проектирования реконструкции железных дорог и ремонтов пути. Проектирование реконструкции продольного профиля	1					1	
19	9	Тема 3.10 Автоматизация выбора направления новой железнодорожной линии (QuantM, InfraWorks).	,5					,5	
20	9	Тема 3.11 Современное состояние и перспективы развития САПР железных дорог. Цифровой прототип.	,5					,5	
21	9	Экзамен						36	ЭК
22		Всего:	16	16			40	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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 2 Автоматизация инженерных изысканий Тема: Автоматизация инженерно-геодезических изысканий: - электронные тахеометры (технология съемки, обработка данных), глобальные системы позиционирования,	Цифровая модель рельефа (программа Easy Trace), результат – 3D модель рельефа	1
2	9	РАЗДЕЛ 2 Автоматизация инженерных изысканий Тема: Автоматизация инженерно-геодезических изысканий: - электронные тахеометры (технология съемки, обработка данных), глобальные системы позиционирования,	Автоматизация инженерно-геодезических изысканий: - электронные тахеометры (технология съемки, обработка данных), глобальные системы позиционирования, - лазерное сканирование, видеопаспортизация.	1
3	9	РАЗДЕЛ 2 Автоматизация инженерных изысканий Тема: Автоматизация инженерно-геологических работ.	Автоматизация инженерно-геологических работ.	1
4	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Программный комплекс Robur – Железные дороги: знакомство с функционалом и интерфейсом	1
5	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Трассирование в Robur, результат – укладка плана линии по цифровой модели рельефа	1
6	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Проектирование продольного профиля, результат – укладка проектной линии по полученной трассе	1
7	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Проектирование поперечных профилей земляного полотна	1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
8	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Определение объемов земляных работ	1
9	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Отделка трассы с минимизацией объемов земляных работ	1
10	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Создание проектной документации, чертежей	1
11	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Обработка данных координатной съемки при проектировании реконструкции железных дорог, результат – получение исходных данных для проектирования реконструкции трассы	1
12	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Расчет параметров элементов плана существующей железной дороги	1
13	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Расчет параметров элементов продольного профиля	1
14	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Расчет возвышений наружного рельса, расчет длин переходных кривых, определение ограничений скорости	1
15	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Реконструкция плана	1
16	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Создание чертежей	1
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены рабочим учебным планом.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

Активные и интерактивные формы проведения занятий проводятся в процессе лекций и выполнения лабораторных работ, проведение которых предусматривается в компьютерных классах. Проводится разборка конкретных ситуаций, которые могут иметь место в практике проектирования автомобильных дорог.

В рамках учебных курсов систематически проводятся встречи с представителями РЖД и опытными специалистами по проектированию автомобильных дорог (1-2 раза в семестр).

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 3 Автоматизация проектных работ	Изучение учебного материала Математические методы оптимизации проектных ре-шений	13
2	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ	Малюх В. И. Введение в со-временные САПР, в том числе че-рез Интернет http://bourabai.ru/graphics https://docviewer.yandex.ru http://www.ict.edu.ru/ft/005415/nwpi237.pdf и др.	12
3	9	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация проектных работ Тема 1: САПР железных дорог (описание систем). Базовый функ-ционал САПР железных дорог.- САПР - основные понятия и архитектура систем	Изучение учебного материала	15
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	Введение в современные САПР	Малюх В.И.	М.: ДМК Пресс. – 192 с., 2012 МИИТ НТБ	1-3
2	Цифровые технологии инженерных изысканий: Конспект лекций.	Бучкин В.А., Рыжик Е.А.	М.: МИИТ, – 56 с., 2014 МИИТ НТБ	1-3
3	Проектирование плана, продольного и поперечных профилей в автоматизированной системе «Robur-Rail» (ООО Топоматик): методические указания	Козлов В.Ю.	М.: МИИТ, – 54 с., 2013 НТБ МИИТ	1-3
4	Создание цифровой модели рельефа: методические указания	Бучкин В.А., Рыжик Е.А.	М.: МИИТ, – 20 с., 2014	1-3

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Учебное пособие	Бучкин В.А., Рыжик Е.А.	рукопись, 0	1-3
6	Основы проектирования, строительства и реконструкции железных дорог. Учебник	Бучкин В.И. и др.	М.: ГОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», - 448 с., 2004 НТБ МИИТ	1-3
7	Математические модели и методы в инженерных расчетах (конспект лекций)	Бучкин В.А., Рыжик Е.А.	М.: МИИТ, - 72 с., 2004 НТБ МИИТ	1-3
8	Математические модели и методы в инженерных расчетах на ЭВМ (учебное пособие)	Бучкин В.А., Гасанов А.И., Шепитько Т.В.	М.: МИИТ, - 224 с., 2004 НТБ МИИТ	1-3
9	Методы оптимизации	Струченков В.И.	М: «Экзамен», 2005 1-3	1-3

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы находятся в стадии разработки.

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

Программное обеспечение при прохождении учебной дисциплины

Состав программного обеспечения для проведения учебного процесса включает в себя: программные комплексы для автоматизированного проектирования транспортных магистралей – Robur – Железные дороги, Кредо, Геоникс ЖелДор, САПР КРП, Bentley Rail, AutoCAD Civil 3D, программу EasyTrace и др.

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

Для проведения занятий

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования транспортных магистралей» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- специализированная аудитория;
- компьютерный класс;
- стенд с образцами проектов (графические материалы);
- картографический материал (планшеты карт с горизонталями и инженерно-геологические карты);
- учебная доска.

Для проведения самостоятельных работ необходим компьютерный класс с доступом к электронно-библиотечным системам и электронной образовательной среде организации.

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

Обучающимся 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.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

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.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому 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. При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ автоматизированных систем управления строительством, но и умение ориентироваться в разнообразных производственных ситуациях при строительстве объектов. 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 научной литературой и программными продуктами, входящими в состав программно-математического обеспечения автоматизированных систем управления строительством. Лабораторной работе 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.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.