

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра МиТ
Заведующий кафедрой МиТ



А.А. Пискунов

25 июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



Т.В. Шепитько

28 марта 2022 г.



Кафедра «Строительные материалы и технологии»

Авторы Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., доцент
Ерофеев Михаил Николаевич, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Техника и технологии строительства

| | |
|--------------------------|---|
| Направление подготовки: | <u>08.06.01 – Техника и технологии строительства</u> |
| Направленность: | <u>Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей</u> |
| Квалификация выпускника: | <u>Исследователь. Преподаватель-исследователь</u> |
| Форма обучения: | <u>очная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2021</u> |

| | |
|--|---|
| Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 01 июня 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.Ф. Гуськова | Одобрено на заседании кафедры Протокол № 8 20 мая 2021 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Гусев |
|--|---|

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: 8252
Подписал: Заведующий кафедрой Гусев Борис Владимирович
Дата: 20.05.2021

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» являются:

- изучение основных методов оценки напряженно-деформированного состояния искусственных сооружений, пути и дорожной одежды, надежности и ресурса транспортных сооружений;
- изучение основ оценки и динамического взаимодействия подвижного состава, мостового и дорожного полотна с искусственными сооружениями;
- изучение основных методов и способов решения задач по повышению срока службы искусственных сооружений, обеспечению безопасности пропуска современного и перспективного подвижного состава, автотранспорта, авиации.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Техника и технологии строительства" относится к блоку 1 "Блок 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. История и философия науки:

Знания: основные этапы развития истории и философии науки и фактологический материал курса; методы, средства и алгоритмы исследования исторической эволюции научных парадигм, их элементов и функций; логические основы обоснования своего понимания и оценки основных проблем курса

Умения: выбирать средства развития научного исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Навыки: владеть способами использования накопленной научной теоретической базы при принятии стратегических и оперативных решений при проектировании междисциплинарных исследований

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 | ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства; | <p>Знать и понимать: современные программные средства для исследования динамических процессов</p> <p>Уметь: планировать численные эксперименты и оценивать их результаты</p> <p>Владеть: методами обработки результатов экспериментов</p> |
| 2 | ОПК-6 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства; | <p>Знать и понимать: современные программные средства для обработки и представления результатов.</p> <p>Уметь: Уметь делать сообщения и презентации</p> <p>Владеть: Владеть методами обработки результатов экспериментов</p> |
| 3 | ОПК-7 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства; | <p>Знать и понимать: математический аппарат оптимального управления системами</p> <p>Уметь: применять методы системного анализа</p> <p>Владеть: методологией поиска экстремумов функций</p> |
| 4 | ПК-3 готовностью к исследованию и анализу новейших технологий и материалов, конструкций на их основе, разработке и совершенствованию методов экспериментальных исследований строительных конструкций, оценки эффективности их использования в строительстве; | <p>Знать и понимать: нормативные документы проектирования объектов транспортного строительства</p> <p>Уметь: применять нормативные документы в строительстве</p> <p>Владеть: методологией проектирования объектов транспортной инфраструктуры</p> |
| 5 | УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. | <p>Знать и понимать: современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации</p> <p>Уметь: ставить и решать исследовательские задачи</p> <p>Владеть: современными методами поиска и обработки информации</p> |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (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 2 |
| Контактная работа | 36 | 36,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 36 | 36 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 18 | 18 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 72 |
| Экзамен (при наличии) | 36 | 36 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 144 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 4.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | | |
| 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 | 2 | Раздел 1 РАЗДЕЛ 1 Основы взаимодействия подвижного состава и конструкций мостов Воздействие подвижного состава на мосты и на ж.д. путь на них. Обеспечение безопасности движения. Основы численных экспериментов на математической модели сооружения. Устойчивость и сходимость процесса вычислений. Обработка результатов численных экспериментов динамического взаимодействия. Численный эксперимент: физическая и математическая модели. Достоверность результатов. | 6 | | 2 | | 12 | 20 | |
| 2 | 2 | Раздел 2 РАЗДЕЛ 2 Основные понятия надежности, теория накопления усталостных повреждений Определение расчетных сопротивлений эксплуатируемых металлических пролетных строений с применением методов математической статистики. Надежность, отказ, интенсивность отказов, долговечность, нормативный ресурс. Наработка, работоспособность, ремонтпригодность | 3 | | 3 | | 12 | 18 | |
| 3 | 2 | Раздел 3 РАЗДЕЛ 3 Особенности проектирования | 2 | | 2 | | 12 | 16 | |

| № 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 |
| | | аэродромов с учётом современных требований к их транспортно-эксплуатационным показателям Требования к грунтам и строительным материалам, используемым для строительства аэродрома Нормативная база по проектированию аэродрома и его инфраструктуры | | | | | | | |
| 4 | 2 | Раздел 4 РАЗДЕЛ 4 Дефекты и повреждения пролетных строений Определение меры накопления усталостных повреждений прикреплений элементов главных ферм металлических пролетных строений и оценка остаточного усталостного ресурса Основные виды повреждений (отказов) металлических пролетных строений: коррозионные, хрупкие разрушения, расстройство заклепочных и болтовых соединений, усталостные разрушения, механические. Последствия отказов. Основные факторы, влияющие на появление и развитие повреждений. Изменение свойств металла в процессе длительной эксплуатации. | 2 | | 4 | | 12 | 18 | |
| 5 | 2 | Раздел 5 РАЗДЕЛ 5 Современные методы оценки напряженно-деформированного состояния грунтового массива, сборных и монолитных опор Усиление элементов | 3 | | 3 | | 12 | 18 | |

| № 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 |
| | | пролетных строений для безопасного пропуска современной и перспективной нагрузки Конструкции современных гибких обделок транспортных тоннелей и их влияние на деформации породы. Программные комплексы ANSYS, Plaxis, START_T | | | | | | | |
| 6 | 2 | Раздел 6 РАЗДЕЛ 6 Долговечность железобетонных мостов Управление надежностью железобетонных пролетных строений Работа мостовых конструкций в процессе длительной эксплуатации. Анализ опыта эксплуатации мостов; основные повреждения мостовых конструкций и тенденции их развития. Основные причины возникновения и развития повреждений в железобетонных конструкциях. Влияние повреждений на надежность и долговечность мостов. Слабые звенья в эксплуатируемых мостовых конструкциях. Работа мостовых конструкций в процессе длительной эксплуатации. | 2 | | 4 | | 12 | 54 | ЭК |
| 7 | | Всего: | 18 | | 18 | | 72 | 144 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 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 | 2 | | РАЗДЕЛ 1 Основы взаимодействия подвижного состава и конструкций мостов Обработка результатов численных экспериментов динамического взаимодействия. Численный эксперимент: физическая и математическая модели. Достоверность результатов. | 2 |
| 2 | 2 | | РАЗДЕЛ 2 Основные понятия надежности, теория накопления усталостных повреждений Надежность, отказ, интенсивность отказов, долговечность, нормативный ресурс. Нарботка, работоспособность, ремонтпригодность | 3 |
| 3 | 2 | | РАЗДЕЛ 3 Особенности проектирования аэродромов с учётом современных требований к их транспортно-эксплуатационным показателям Нормативная база по проектированию аэродрома и его инфраструктуры | 2 |
| 4 | 2 | | РАЗДЕЛ 4 Дефекты и повреждения пролетных строений Основные виды повреждений (отказов) металлических пролетных строений: коррозионные, хрупкие разрушения, расстройство заклепочных и болтовых соединений, усталостные разрушения, механические. Последствия отказов. Основные факторы, влияющие на появление и развитие повреждений. Изменение свойств металла в процессе длительной эксплуатации. | 4 |
| 5 | 2 | | РАЗДЕЛ 5 Современные методы оценки напряженно-деформированного состояния грунтового массива, сборных и монолитных опор Конструкции современных гибких обделок транспортных тоннелей и их влияние на деформации породы. Программные комплексы ANSYS, Plaxis, START_T | 3 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|----------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 6 Долговечность железобетонных мостов</p> <p>Работа мостовых конструкций в процессе длительной эксплуатации. Анализ опыта эксплуатации мостов; основные повреждения мостовых конструкций и тенденции их развития. Основные причины возникновения и развития повреждений в железобетонных конструкциях. Влияние повреждений на надежность и долговечность мостов. Слабые звенья в эксплуатируемых мостовых конструкциях. Работа мостовых конструкций в процессе длительной эксплуатации.</p> | 4 |
| ВСЕГО: | | | | 18/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для обеспечения качественного образовательного процесса по данной дисциплине применяются следующие образовательные технологии:

- традиционные: лекции, практические занятия;
- самостоятельная работа аспирантов.

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 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 1 Основы взаимодействия подвижного состава и конструкций мостов</p> <p>Обработка результатов численных экспериментов динамического взаимодействия. Численный эксперимент: физическая и математическая модели. Достоверность результатов. [2]; [7]; [6]</p> | 12 |
| 2 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 2 Основные понятия надежности, теория накопления усталостных повреждений</p> <p>Надежность, отказ, интенсивность отказов, долговечность, нормативный ресурс. Нарботка, работоспособность, ремонтпригодность [4]; [2]</p> | 12 |
| 3 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 3 Особенности проектирования аэродромов с учётом современных требований к их транспортно-эксплуатационным показателям</p> <p>Нормативная база по проектированию аэродрома и его инфраструктуры [2]</p> | 12 |
| 4 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 4 Дефекты и повреждения пролетных строений</p> <p>Основные виды повреждений (отказов) металлических пролетных строений: коррозионные, хрупкие разрушения, расстройство заклепочных и болтовых соединений, усталостные разрушения, механические. Последствия отказов. Основные факторы, влияющие на появление и развитие повреждений. Изменение свойств металла в процессе длительной эксплуатации. [3]; [1]</p> | 12 |
| 5 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 5 Современные методы оценки напряженно-деформированного состояния грунтового массива, сборных и монолитных опор</p> <p>Конструкции современных гибких обделок транспортных тоннелей и их влияние на деформации породы. Программные комплексы ANSYS, Plaxis, START_T [4]; [6]; [7]; [3]</p> | 12 |
| 6 | 2 | | <p>РАЗДЕЛ 6 Долговечность железобетонных мостов</p> <p>Работа мостовых конструкций в процессе длительной эксплуатации. Анализ опыта эксплуатации мостов; основные повреждения мостовых конструкций и тенденции их развития. Основные</p> | 12 |

| | | | | |
|--|--|--|---|----|
| | | | <p>причины возникновения и развития повреждений в железобетонных конструкциях. Влияние повреждений на надежность и долговечность мостов. Слабые звенья в эксплуатируемых мостовых конструкциях. Работа мостовых конструкций в процессе длительной эксплуатации. [2]; [7]; [1]</p> | |
| | | | ВСЕГО: | 72 |

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 | Руководство по определению грузоподъемности металлических пролетных строений железнодорожных мостов | Коллектив авторов | М.: Транспорт, 2007 НТБ МИИТ | Раздел 2, Раздел 4 |
| 2 | Технические указания по оценке и повышению остаточного усталостного ресурса пролетных строений проектировки Гипротранса пролетами 33,6 -144 м | Круглов В.М., Осипов В.О., Феоктистова Е.П. | М, Издательство РЖД, 2008 НТБ МИИТ | Раздел 2, Раздел 3, Раздел 5 |
| 3 | Безопасность при высоких скоростях на мосту | Поляков В.Ю. | М.: Мир транспорта, 2014 НТБ МИИТ | Раздел 1 |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|-------------------|--------------------------------------|--|
| 4 | Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов | Коллектив авторов | М.: Транспорт, 1989 НТБ МИИТ | Все разделы |
| 5 | Содержание, реконструкция, усиление и ремонт мостов и труб | Осипов В.О. и др. | М.: Транспорт, 1996 НТБ МИИТ | Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5 |
| 6 | Практические методы управления надежностью железобетонных мостов | Иосилевский Л.И. | М.: Инженеринг, 2002 НТБ МИИТ | Все разделы |
| 7 | Взаимодействие железнодорожных мостов с подвижным составом | Бондарь Н.Г. и др | М.: Транспорт, 1984 | Раздел 1 |

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. 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.

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

Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения. Аудитория для проведения занятий по дисциплине лекций должна быть оснащена компьютером и мультимедийным проектором. Программы и электронные методические указания по курсу, наличие Microsoft Office.

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

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 дают систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывают состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрируют внимание на наиболее сложных и узловых вопросах и способствуют 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. Из лекционного курса аспирант может почерпнуть общие подходы в постановке научно-исследовательских задач, их решению.

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.