

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 07.09.2023 13:25:53

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Строительство мостов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Направленность (профиль) Мосты

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Баранов Александр Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Строительство мостов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06
Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-23-3-СЖДм.pli.plx

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль)
Мосты

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой к.т.н., Атапин Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Строительство мостов» является формирование у обучающегося профессиональной компетенции, процесс формирования которой способствует освоению методов и способов строительства мостовых сооружений, включая инженерную подготовку к строительству, средства механизации для строительства мостов, организацию и технологию возведения опор и пролетных строений, а также укрепления берегов и подходов к мостовым сооружениям.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.09
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4	Способен выполнять организацию строительства и технического обслуживания мостов и тоннелей
ПК-4.1	Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ
ПК-4.2	Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	особенности мостовых конструкций и способов их сооружения;
3.1.2	современные технологические схемы сооружения мостов.
3.2	Уметь:
3.2.1	подбирать комплекты строительных машин и механизмов для выполнения технологических операций по строительству моста;
3.2.2	разрабатывать технологические схемы на строительство новых мостовых сооружений.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками разработки строительной площадки к началу производства работ;
3.3.2	навыками выполнения различных технологических операций по сооружению мостов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения и подготовка к строительству			
1.1	Общие сведения о технологии строительства мостов Понятие о технологии производства работ и организации строительства. Краткий исторический обзор технологии строительства мостов. Промышленная база мостостроения. Технологичность элементов конструкций, их унификация и стандартизация. /Лек/	9	2	
1.2	Вспомогательные сооружения для строительства мостов. Классификация специальных вспомогательных сооружений и устройств (СВСиУ) и область их применения. Нормы проектирования СВСиУ. Методы расчета. Нагрузки и предельные состояния. Рабочие уровни воды на период строительства. Общие требования к вспомогательным сооружениям. Инвентарные конструкции для строительства мостов: металлический шпунт, понтоны, мостовые инвентарные конструкции (МИК, КИБ и др.), сборно-разборные мосты. /Лек/	9	2	
1.3	Изготовление сборных железобетонных и бетонных конструкций мостов. Предприятия мостовой индустрии: заводы, полигоны, их специализация по номенклатуре сборных конструкций. Общие технологические схемы заводов и полигонов. Способы натяжения предварительно напряженной арматуры. Оборудование для натяжения, контроль усилий натяжения. Типы камер пропаривания и их оборудование. Твердение бетонной смеси в термоизоляционной опалубке. /Лек/	9	2	
1.4	Постановка задачи. Перечень исходных данных. Изучение аналогов. Назначение вариантов. Подготовка базовых исходных данных. /Пр/	9	2	

1.5	Взаимосвязь основной и вспомогательной конструкции, организации и технологии сооружения моста. Понятие конструктивно-технологической системы (КТС), виды и примеры КТС. Индустриальные методы строительства мостов. Промышленная база мостостроения. Технологичность элементов конструкций, их унификация и стандартизация. Унификация и типизация технологических процессов, вспомогательных сооружений и оборудования. Основные направления повышения эффективности и качества /Пр/	9	4	
1.6	Выбор методов производства работ по устройству основания, возведению опор моста, монтажу пролётных строений /Пр/	9	4	
1.7	Подсчёт объёмов работ. Составление калькуляции. /Пр/	9	2	
1.8	Методы расчета. Нагрузки и предельные состояния. Рабочие уровни воды на период строительства. Общие требования к вспомогательным сооружениям. Инвентарные конструкции для строительства мостов: металлический шпунт, понтоны, мостовые инвентарные конструкции (МИК, КИБ и др.), сборно-разборные мосты. Типовые проектные решения СВСиУ. /Ср/	9	2	
Раздел 2. Возведение опор				
2.1	Сооружение мостовых опор. Геодезические работы при разбивке осей опор. Сооружение фундаментов в открытых котлованах на местности, не покрытой водой. Типы ограждений котлованов (закладное крепление, шпунтовые ограждения, «стена в грунте»), технология их устройств. Разработка грунта в котлованах. Сооружение фундаментов на забивных сваях. Особенности устройства фундаментов на буронабивных сваях. Ограждения котлованов опор, возводимых на акватории. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков. Фундаменты на опускных колодцах. Технология бетонирования, погружения, разработки грунта. Способы уменьшения сил трения при погружении. Наплавные колодцы. Технология сооружения монолитных частей опор. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор (бетонных, железобетонных и предварительно напряженных). /Лек/	9	2	
2.2	Построение календарного плана /Пр/	9	2	
2.3	Разработка технологических карт. Схема производства работ. Указания по производству работ при выполнении строительного процесса /Пр/	9	4	
2.4	График производства работ. Операционный контроль качества строительного процесса /Пр/	9	2	
2.5	Изготовление обычной и предварительно напряженной арматуры. Способы натяжения предварительно напряженной арматуры. Оборудование для натяжения, контроль усилий натяжения. Опалубочные формы сборных конструкций. Пустото- и каналобразователи. Укладка бетонной смеси в формы. Уплотнение бетонной смеси (вибрирование, ударно-вибрационный способ, центрифугирование). Термовлажностная обработка железобетонных изделий. Технология сооружения монолитных частей опор. Опалубка, ее конструкция и расчет. Последовательность и интенсивность бетонирования. Транспортировка бетонной смеси. Методы борьбы с усадочными и температурными деформациями. Особенности бетонирования при отрицательных температурах. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор. /Ср/	9	2	
Раздел 3. Монтаж пролетных строений				
3.1	Изготовление стальных конструкций мостов. Организация изготовления стальных пролетных строений. Схемы заводов и технологических процессов. Подготовка металла. Резка и наметка, обработка кромок, образование отверстий. Сборочные кондукторы. Технология изготовления сварных пролетных строений со сплошной стенкой (двутавровые и коробчатые балки). Изготовление ортотропных плит. Технология изготовления элементов пролетных строений со сквозными главными фермами. Особенности изготовления клепаных мостовых конструкций. Контроль качества изготовления пролетных строений. /Лек/	9	2	

3.2	Сооружение монолитных железобетонных пролетных строений. Технология сооружения балочных и арочных пролетных строений на подмостях (стационарных, продольно-перемещающихся). Образование каналов в предварительно напряженных пролетных строениях, натяжные арматуры. Раскружаливание пролетных строений. Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролетных строений. Вспомогательные сооружения, их конструкция. Обеспечение устойчивости и прочности бетонизируемого пролетного строения. Регулирование усилий. Монтажные соединения предварительно-напрягаемой арматуры. /Лек/	9	2	
3.3	Сооружение висячих и вантовых мостов. Способы монтажа висячих и вантовых мостов, область их применения. Способы сооружения пилонов. Последовательность и технология монтажа балки жесткости, вант и подвесок. Особенности возведения мостов с железобетонной балкой жесткости. Регулирование усилий. /Лек/	9	2	
3.4	Монтаж сборных железобетонных пролетных строений. Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом. Основные способы монтажа и условия их применения. Монтаж пролетных строений из цельнопролетных блоков. Применение специальных монтажных агрегатов и подъемников. Монтаж неразрезных пролетных строений на продольно перемещающихся подмостях. Навесной монтаж балочно-неразрезных пролетных строений. Монтаж балочно-неразрезных пролетных строений способом продольной надвигки. Монтаж укрупненных блоков пролетных строений при помощи плавучих опор. Геодезический контроль при сооружении железобетонных пролетных строений. /Лек/	9	2	
3.5	Монтаж стальных и сталежелезобетонных пролетных строений. Основные способы монтажа и условия их применения. Технико-экономические показатели. Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом. Габариты погрузки конструкций на подвижной состав. Схемы и условия перевозки крупногабаритных мостовых конструкций. Специальные транспортные средства. Основные способы монтажа и условия их применения. Перевозка пролетных строений по железным и автомобильным дорогам. Подготовка элементов пролетного строения к монтажу. Укрупнительная сборка на строительной площадке. Технология гидроизоляционных работ. Устройство ездового полотна на железобетонных и сталежелезобетонных пролетных строениях с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием. Механизация работ и технологическое оборудование. Устройство ездового полотна по ортотропной плите стальных пролетных строений с тонкослойным покрытием. Особенности производства работ в зимний период. Контроль качества работ. Устройство котлованов под фундаменты железобетонных труб. Водоотлив. Особенности устройства котлованов на водотоках. Технология монтажа фундамента, тела, оголовков сборных железобетонных труб. Особенности возведения монолитных труб. Устройство гидроизоляции, укрепления русла и откосов насыпи. Способы отсыпки насыпей в зоне водопропускных труб и меры по предупреждению их деформаций и повреждений. /Ср/	9	7	
3.6	Инженерные решения по охране труда. /Пр/	9	2	
3.7	Материально-технические ресурсы для выполнения строительного процесса. /Пр/	9	2	
3.8	Монтаж пролетных строений из цельнопролетных блоков. Способы и схемы строповки. Установка балок стреловыми и козловыми кранами. Подкрановые эстакады, их конструкция и расчет. Технология «пионерного» монтажа балок консольными и консольно-шлюзовыми кранами. Требования к подкрановым путям. Применение специальных. /Пр/	9	4	
3.9	Монтаж укрупненных блоков пролетных строений при помощи плавучих опор. Технология сборки на берегу. Проектирование и расчет погрузочных пирсов и плавучих опор при перевозке пролетных строений различных систем. Схемы балластирования плавучих опор, оборудование. Конструкция и расчет якорных закреплений. Подбор буксиров по мощности. /Пр/	9	4	
	Раздел 4. Самостоятельная работа			
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	9	8	

4.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	9	32	
Раздел 5. Контактные часы на аттестацию				
5.1	Зачет с оценкой /КЭ/	9	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	В. Н. Смирнов, В. С. Прокопович	Проектирование организации строительства моста. Часть 1 и 2: Учебное пособие	Санкт-Петербург: г: ПГУПС, 2017	https://e.lanbook.com/bo
Л1.2	Туровский Б. В., Резниченко С. М.	Организационно-техническое обеспечение охраны труда в строительстве: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: г: Лань, 2021	https://e.lanbook.com/bo
Л1.3	Гусакова Е. А., Павлов А. С.	Основы организации и управления в строительстве: Учебник и практикум	Москва: Юрайт, 2021	https://urait.ru/bcode/468

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Смирнов В.Н., Белый А.А., Шестовицкий Д.А.	Основы научных исследований в мостостроении: Учебное пособие	, 2017	https://e.lanbook.com/bo

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.2	Павлов А. С., Гусакова Е. А.	Основы организации и управления в строительстве в 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45
Л2.3	Гусакова Е. А., Павлов А. С.	Основы организации и управления в строительстве в 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/45

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 Компас 3-D

6.2.1.2 Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Консультант Плюс. URL: <http://www.consultant.ru/>

6.2.2.2 Справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: <http://www.garant.ru/iv/>

6.2.2.3 База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - www.sovetgt.ru

6.2.2.4 База данных Объединения производителей железнодорожной техники - www.opzt.ru

6.2.2.5 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.6 Открытые данные Росжелдора <http://www.roszeldor.ru/opendata>

6.2.2.7 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.8 База Данных АСПИЖТ

6.2.2.9 Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации "Техэксперт". URL: <http://docs.cntd.ru/>

6.2.2.10 Министерство строительства Самарской области (режим свободного доступа). URL: <http://www.minstroy.samregion.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

7.2 Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).

7.3 Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

7.4 Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.