

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаранин Максим Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.03.2026 09:18:31

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Строительство мостов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация 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 | |
|--|---------|-------|-------|-------|
| | уп | рп | уп | рп |
| Неделя | 16 5/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| В том числе в форме практ.подготовки | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 48,15 | 48,15 | 48,15 | 48,15 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Часы на контроль | 8,85 | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| 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: 23.05.06-25-4-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 | Практическая подготовка |

| | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|
| 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 | Практическая подготовка |
| 1.6 | Выбор методов производства работ по устройству основания, возведению опор моста, монтажу пролётных строений /Пр/ | 9 | 4 | Практическая подготовка |
| 1.7 | Подсчёт объёмов работ. Составление калькуляции. /Пр/ | 9 | 2 | Практическая подготовка |
| 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 | Практическая подготовка |
| 2.3 | Разработка технологических карт. Схема производства работ. Указания по производству работ при выполнении строительного процесса /Пр/ | 9 | 4 | Практическая подготовка |
| 2.4 | График производства работ. Операционный контроль качества строительного процесса /Пр/ | 9 | 2 | Практическая подготовка |
| 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 (двугавровые 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. Раскручивание пролетных строений. Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролетных строений. Вспомогательные сооружения, их конструкция. Обеспечение устойчивости и прочности бетонируемого 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 надвижки. 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. Техничко-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 | Практическая подготовка |
| 3.7 | Материально-технические ресурсы для выполнения строительного процесса. /Пр/ | 9 | 2 | Практическая подготовка |
| 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 | Практическая подготовка |
| 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 | Практическая подготовка |
| | 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 | 0,15 | |
| 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ | | | | |
| <p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>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.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p> | | | | |
| 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 : ПГУПС, 2017 | https://e.lanbook.com/bo |
| Л1.2 | Гусакова Е. А., Павлов А. С. | Основы организации и управления в строительстве: Учебник и практикум | Москва: Юрайт, 2021 | https://urait.ru/bcode/468 |
| Л1.3 | Туровский Б. В., Резниченко С. М. | Организационно-техническое обеспечение охраны труда в строительстве: учебное пособие для вузов | Санкт-Петербург : Лань, 2021 | https://e.lanbook.com/bo |
| 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 | 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/450 |
| Л2.3 | 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/450 |

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.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Строительство мостов

(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация
Мосты

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: *зачёт с оценкой, предусмотренный учебным планом, семестр 9.*

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Код индикатора достижения компетенции |
|--|---------------------------------------|
| ПК-4: Способен выполнять организацию строительства и технического обслуживания мостов и тоннелей | ПК-4.1 |
| | ПК-4.2 |

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные материалы |
|--|--|---------------------|
| ПК-4.1 Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ | Обучающийся знает: особенности мостовых конструкций и способов их сооружения. | Задания (№ 1 - №4) |
| | Обучающийся умеет: подбирать комплекты строительных машин и механизмов для выполнения технологических операций по строительству моста. | Задания (№1 - №3) |
| | Обучающийся владеет: навыками разработки строительной площадки к началу производства работ. | Задания (№1 - №2) |
| 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 | Обучающийся знает: современные технологические схемы сооружения мостов. | Задания (№ 1 - №4) |
| | Обучающийся умеет: разрабатывать технологические схемы на строительство новых мостовых сооружений. | Задания (№1 - №3) |
| | Обучающийся владеет: навыками выполнения различных технологических операций по сооружению мостов. | Задания (№1 - №3) |

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС ПривГУПС.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаний образовательного результата

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|--|--|
| <p>ПК-4.1 Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ</p> | <p>Обучающийся знает: особенности мостовых конструкций и способов их сооружения</p> |
| <p style="text-align: center;">Задание 1</p> <p>Как должны быть расположены площадки-убежища на мостах длиной более 50 м? А) в шахматном порядке с шагом 50 м Б) по обе стороны с шагом 30 м В) по обе стороны с шагом 50 м</p> <p style="text-align: center;">Задание 2</p> <p>Как должны быть расположены площадки-убежища на мостах в северной зоне или на участках со скоростями движения более 120 км/ч? А) в шахматном порядке с шагом 25 м Б) по обе стороны с шагом 50 м В) в шахматном порядке с шагом 50 м</p> <p style="text-align: center;">Задание 3</p> <p>Основные способы усиления элементов мостовых конструкций:</p> <p>А) установка дополнительных накладок Б) изменение статичной схемы В) установка дополнительных опор</p> <p style="text-align: center;">Задание 4</p> <p>Какие факторы сурового климата вызывают температурные деформации и напряжения в конструкциях? А) большие амплитуды годовых и суточных колебаний температуры воздуха Б) обводненность тоннеля В) низкие отрицательные и знакопеременные температуры воздуха</p> | |
| <p>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</p> | <p>Обучающийся знает: современные технологические схемы сооружения мостов.</p> |
| <p style="text-align: center;">Задание 1</p> <p>При какой высоте ферм при переустройстве железнодорожного моста под совмещенную езду возможно устройство автопроезда между фермами в пределах внутреннего габарита? А) 16 м и более Б) 14 м и более В) 10 м и более</p> <p style="text-align: center;">Задание 2</p> <p>Применение сварных соединений в металлических пролетных строениях: А) запрещено Б) разрешено при наличии специального решения В) разрешено</p> <p style="text-align: center;">Задание 3</p> <p>При проектировании усиления в поперечном сечении элементов главных ферм необходимо размещать металл усиления: А) как можно дальше от нейтральной оси элемента Б) так чтобы после усиления смещение центра тяжести сечения было минимальным В) так чтобы расклепка усиливаемого элемента была минимальной</p> <p style="text-align: center;">Задание 4</p> <p>Укажите метод ремонта для трещин в элементах металлических пролетных строений при длине трещины более 10 мм: А) засверливание с диаметром отверстия 14-18 мм</p> | |

- Б) засверливание с установкой накладки
 В) удаление наждачным кругом

2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Образовательный результат |
|---|--|
| <p>ПК-4.1 Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ</p> | <p>Обучающийся умеет: подбирать комплекты строительных машин и механизмов для выполнения технологических операций по строительству моста</p> |
| <p style="text-align: center;">Задание 1</p> <p>Машинист мостового крана поднимает деталь на высоту 3 м, одновременно перемещая ее поперек цеха на 4 м. Определить результирующее перемещение детали (относительно стен цеха)</p> <p style="text-align: center;">Задание 2</p> <p>Рассчитайте аналитическим методом значение эксплуатационной сменной производительности стрелового гусеничного крана ДЭК-251, производящего укладку бетонной смеси в опалубку конструкции в бункерах вместимостью 3 м³.</p> <p style="text-align: center;">Задание 3</p> <p>Проверьте возможность установки балки пролетного строения массой $G_3 = 12$ т на опоры путепровода пневмоколесным краном КС-6362 грузоподъемностью 40 т. Исходные данные: $h_0 = 7$ м; $h_3 = 1$ м; $h_k = 2$ м; $h_c = 3$ м; $B = 4$ м; $h = 1,5$ м; $c = 2,5$ м; $d \geq 0,5 + 1 = 1,5$ м</p>  | |
| <p>ПК-4.1 Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ</p> | <p>Обучающийся владеет: навыками разработки строительной площадки к началу производства работ.</p> |
| <p style="text-align: center;">Задание 1</p> <p>Согласно рабочим чертежам фундамент под опору моста запроектирован из четырех рядов свай, объединенных общим ростверком. Сваи в крайних рядах имеют наклон к вертикали 4:1. Приняты типовые призматические железобетонные сваи поперечным сечением 35×35 см длиной 12 м, погружаемые в грунт забивкой на глубину 11 м. Расчетная вертикальная нагрузка на голову сваи - $N=770$ кН (78,5 тс). Произведите прогнозирование бездефектной технологии погружения свай.</p> <p style="text-align: center;">Задание 2</p> <p>Типовые сваи-оболочки наружным диаметром 1,6 м, с толщиной стенки 12 см, имеют полную длину 32 м и погружаются с открытым нижним концом на глубину 24 м. Расчетные параметры сваи-оболочки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - площадь основания $A = \pi \times (1,62^2 - 1,362^2) / 4 = 0,558$ м²; - периметр наружный $\pi = \pi \times 1,6 = 5,02$ м; внутренний $\pi = \pi \times 1,36 = 4,27$ м; - полный вес сваи-оболочки: $Q_{св} = 0,558 \times 32 \times 2,5 = 44,6$ тс = 450 кН. <p>В основании опоры залегают следующие грунты: слой 1 - суглинок текучепластичный ($IL = 0,76$), толщина 8 м;</p> | |

| | |
|---|---|
| <p>слой 2 - суглинок мягкопластичный ($IL = 0,6$), 4 м; слой 3 - суглинок полутвердый ($IL = 0,2$) - простирается ниже. Глубина воды в реке $hw = 10$ м. Произведите прогнозирование процесса вибропогружения железобетонных свай-оболочек.</p> | |
| <p>ПК-4.2 Организует выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой</p> | <p>Обучающийся умеет: разрабатывать технологические схемы на строительство новых мостовых сооружений.</p> |
| <p style="text-align: center;">Задание 1</p> <p>На периодически действующем водотоке определить вид искусственного сооружения, его размеры и расход воды Дано: $d=3.0$ м; $h=2.0$ м; $m=1.5$; $H=6.0$ м; $V=7.3$ м; $i=3\%$</p> <p style="text-align: center;">Задание 2</p> <p>Постройте график зависимости усилий в ветвях стропы от угла между ними. Груз весом G с центром тяжести в точке C зацеплен за точки A и B двухветвевым стропом. Верхним кольцом строп надет на крюк крана (на рисунке не показан). Угол между ветвями стропы – α. Требуется найти усилия в ветвях стропы T при различных углах α.</p> <p style="text-align: center;">Задание 3</p> <p>Рассчитайте длину стропов, необходимых для обвязки стержня длиной 8 м</p> | |
| <p>ПК-4.2 Организует выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой</p> | <p>Обучающийся владеет: навыками выполнения различных технологических операций по сооружению мостов.</p> |
| <p style="text-align: center;">Задание 1</p> <p>Вычислите работы по сооружению пролетных строений моста выполняются механизированным отрядом в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены, если $K_{пер} = 1,25$, $K_{сн.выр} = 0,05$.</p> <p style="text-align: center;">Задание 2</p> <p>Представить схематично варианты принципиальных схем монтажа разрезных балочных пролетных строений самоходными стреловыми кранами.</p> <p style="text-align: center;">Задание 3</p> <p>Представить этапы монтажа составных неразрезных пролетных строений консольными кранами.</p> | |

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Достижения России в технологии строительства мостов.
2. Понятие конструктивно-технологической системы, виды и примеры КТС.
3. Индустриальные методы строительства мостов. Промышленная база мостостроения.
4. Основные направления повышения эффективности и качества мостостроительного производства.
5. Понятие о конструктивно- технологическом проектировании.
6. Организационно-технологическая надёжность строительных процессов.
7. Основы технико-экономического сравнения и выбора вариантов КТС.
8. Состав и порядок разработки ППР.
9. Технологические карты, их состав и порядок разработки.
10. Учёт вопросов охраны труда и окружающей природной среды при разработке ППР.
11. СВСиУ и область их применения.
12. Инвентарные конструкции для строительства мостов.
13. Предприятия мостовой индустрии. Общие технологические схемы заводов и полигонов.
14. Изготовление конструкций с обычной и предварительно напряжённой арматурой.
15. Изготовление сборных железобетонных конструкций.
16. Типы пропарочных камер. Твердение бетона в термоизоляционной опалубке.
17. Основные технологические схемы изготовления сборных конструкций.

18. Технология изготовления блоков железобетонных пролётных строений с продольным членением.
19. Технология изготовления блоков пролётных строений с поперечным членением. Способы фиксации взаимного положения блоков.
20. Геодезические работы при разбивке мостовых опор. Особенности работы на акватории рек.
21. Сооружение фундаментов в открытых котлованах. Типы ограждений котлованов. Расчёт конструкций ограждения.
22. Разработка грунта в котлованах.
23. Сооружение фундаментов на забивных сваях.
24. Сооружение фундаментов на буронабивных сваях.
25. Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках.
26. Ограждение котлованов опор, возводимых на акватории.
27. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков.
28. Фундаменты на опускных колодцах. Наплавные колодцы.
29. Сооружение монолитных опор. Бетонирование при отрицательных температурах воздуха.
30. Технология сооружения сборных и сборно- монолитных опор.
31. Технология сооружения фундаментов мостовых опор на вечной мерзлоте.
32. Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом.
33. Основные способы монтажа мостовых конструкций и область их применения.
34. Монтаж пролётных строений из цельнопролётных блоков.
35. Монтаж неразрезных пролётных строений на продольно перемещающихся подмостях.
36. Навесной монтаж балочно- неразрезных пролётных строений.
37. Монтаж балочно-неразрезных пролётных строений способом продольной надвижки.
38. Монтаж укрупнённых блоков пролётных строений при помощи плавучих опор.
39. Сооружение мостов рамно-консольной и консольно-подвесной систем.
40. Геодезический контроль при сооружении железобетонных пролётных строений.
41. Технология сооружения балочных и арочных пролётных строений на подмостях.
42. Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролётных строений.
43. Изготовление стальных конструкций мостов. Схемы заводов и технологических процессов.
44. Подготовка металла. Устройство заводских соединений деталей пролётных строений.
45. Технология изготовления сварных пролётных строений со сплошной стенкой.
46. Технология изготовления клёпаных мостовых конструкций.
47. Контроль качества изготовления пролётных строений.
48. Основные способы монтажа стальных и железобетонных пролётных строений.
49. Подготовка элементов пролётного строения к монтажу. Укрупнительная сборка на строительной площадке.
50. Технология образования монтажных соединений на сварке и высокопрочных фрикционных болтах.
51. Установка пролётных строений из цельнопролётных блоков кранами.
52. Сборка пролётных строений на вспомогательных опорах. Схемы и расчёт вспомогательных опор.
53. Полунавесная и навесная сборка пролётных строений.
54. Временные опоры. Временные соединительные элементы. Временное обустройство пролётных строений.
55. Продольная надвижка пролётных строений. Конструкция сборочных стапелей.
56. Временное усиление пролётного строения на монтаж, шпренгели и аванбеки.
57. Методика расчёта системы «балка-шпренгель-опоры» на основных стадиях монтажа.
58. Установка металлических пролётных строений при помощи плавучих опор.
59. Монтаж сталежелезобетонных пролётных строений со сплошной стенкой.
60. Сооружение висячих и вантовых мостов.
61. Устройство ездового полотна автодорожных мостов. Механизация работ и технологическое оборудование.
62. Устройство ездового полотна по ортогональной плите стальных пролётных строений с тонкослойным покрытием.
63. Возведение водопропускных труб под насыпями. Устройство котлованов. Монтажные работы. Гидроизоляция, укрепление русла и откосов.
64. Особенности возведения монолитных водопропускных труб. Способы отсыпки насыпей в зоне водопропускных труб.
65. Особенности сооружения стальных гофрированных труб.

66. Индустриальные методы сооружения деревянных мостов.
67. Сооружение лежневых, ряжевых и свайных опор. Монтаж сборных надстроек опор.
68. Сборка балочных пролётных строений с прогонами, фермами Гау-Журавского и др.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.