



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эксплуатация и ремонт разводных мостов

направление подготовки/специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Строительство мостов и тоннелей

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины

подготовка специалистов в области строительства с квалификационной степенью «специалист» в соответствии с ФГОС по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» по специализации «Строительство мостов и тоннелей»; обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области эксплуатации и ремонта разводных мостов.

Задачи дисциплины

- обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах оценки ресурса конструкций;
- обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах реконструкции и ремонта мостовых конструкций;
- знакомство с основными принципами и предпосылками оценки ресурса мостовых конструкций;
- знакомство с литературой в области оценки ресурса, реконструкции и ремонта мостовых конструкций;
- знакомство с основными терминами и определениями в сфере оценки ресурса, реконструкции и ремонта мостовых конструкций;
- знакомство с нормативной базой в сфере оценки ресурса, реконструкции и ремонта мостовых конструкций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|---|--|---|
| ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта объектов строительства инженерных сооружений, осуществлять и контролировать выполнение проектных решений | ПКС-3.1 Составление задания на проектирование инженерного сооружения | знает основные нормативные документы и их положения в области дорожного строительства умеет применять на практике положения нормативных документов при проектировании дорожных сооружений владеет навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных |
| ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта объектов строительства инженерных сооружений, осуществлять и контролировать выполнение проектных решений | ПКС-3.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям инженерных сооружений и их комплексов | знает основные положения норм и строительных правил, руководства по проектированию транспортных сооружений умеет анализировать недостатки и преимущества тех или иных конструктивно-технологических решений с применением специализированных программных комплексов владеет навыками обеспечения качества проектирования транспортных сооружений, с применением специализированных программных комплексов |

| | | |
|--|---|---|
| <p>ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта объектов строительства инженерных сооружений, осуществлять и контролировать выполнение проектных решений</p> | <p>ПКС-3.3 Выбор типа, схемы и вариантов проектного решения инженерного сооружения, назначение геометрических параметров сооружения, исходя из заданных условий и выполнение необходимых расчетов</p> | <p>знает основные положения норм и строительных правил, руководства по проектированию транспортных сооружений умеет анализировать недостатки и преимущества транспортных сооружений с назначением геометрических параметров владеет навыками обеспечения качества проектирования транспортных сооружений с назначением геометрических параметров</p> |
| <p>ПКС-3 Способность разрабатывать основные разделы проекта объектов строительства инженерных сооружений, осуществлять и контролировать выполнение проектных решений</p> | <p>ПКС-3.4 Оформление проекта инженерного сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> | <p>знает основные методы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью специальных программных комплексов автоматизированного проектирования транспортных сооружений умеет пользоваться сетью Internet и другими стандартными и специальными программными комплексами автоматизированного проектирования автомобильных дорог и других транспортных сооружений владеет специальными программными комплексами автоматизированного проектирования автомобильных дорог и других транспортных сооружений для оформления проектной документации на строительство автомобильных, городских дорог и улиц</p> |
| <p>ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений</p> | <p>ПКС-4.1 Выбор технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) инженерного сооружения, адаптация проектного решения инженерного сооружения к реальным условиям строительства</p> | <p>знает технологические процессы и строительные технологии для строительства (реконструкции) инженерного сооружения умеет выбрать технологию выполнения строительно-монтажных работ, необходимое технологическое оборудование для строительства (реконструкции) инженерного сооружения; адаптировать проектное решение инженерного сооружения к реальным условиям строительства владеет навыком адаптации проектной документации к рабочей документации</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений</p> | <p>ПКС-4.2 Разработки элементов проекта производства работ для строительства (реконструкции) объекта строительства инженерного сооружения, разработка технологических карт ведения строительного-монтажных работ</p> | <p>знает порядок разработки проекта производства работ для строительства (реконструкции) инженерного сооружения, правила оформления и порядок разработки технологических карт ведения строительного-монтажных работ</p> <p>умеет разрабатывать элементы проекта производства работ для строительства (реконструкции) инженерного сооружения, разрабатывать технологические карты ведения строительного-монтажных работ</p> <p>владеет навык разработки элементов проекта производства работ для строительства (реконструкции) инженерного сооружения, навык разработки технологических карт ведения строительного-монтажных работ</p> |
| <p>ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений</p> | <p>ПКС-4.3 Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) инженерного сооружения</p> | <p>знает перечень подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) инженерного сооружения</p> <p>умеет применять на практике требования к разработке планов подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) инженерного сооружения</p> <p>владеет составлением планов подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) инженерного сооружения</p> |
| <p>ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений</p> | <p>ПКС-4.4 Выполнение базовых видов строительного-монтажных работ</p> | <p>знает базовые виды строительного-монтажных работ</p> <p>умеет применять на практике знания о строительного-монтажных работах</p> <p>владеет навыком выполнения базовых видов строительного-монтажных работ</p> |
| <p>ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений</p> | <p>ПКС-4.5 Осуществление контроля соблюдения технологии строительного-монтажных работ на объекте строительства инженерных сооружений</p> | <p>знает способы контроля соблюдения технологии строительного-монтажных работ на объекте строительства инженерных сооружений</p> <p>умеет осуществлять контроль соблюдения технологии строительного-монтажных работ на объекте строительства инженерных сооружений</p> <p>владеет навыком контроля соблюдения технологии строительного-монтажных работ на объекте строительства инженерных сооружений</p> |

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.ДВ.03.02 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|---|
| 1 | Обследования и испытания мостовых сооружений | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5 |
| 2 | Проектирование металлических автодорожных мостов и путепроводов | ОПК-3.4, ОПК-3.7, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-6.5, ОПК-6.8, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.15, ОПК-6.24, ПК(Ц)-1.1 |
| 3 | Проектирование городских транспортных и пешеходных тоннелей | ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.7, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.15, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ОПК-6.20, ОПК-8.1, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4, ОПК-10.5, ОПК-10.6, ОПК-10.7, ПК(Ц)-1.1 |
| 4 | Проектирование опор мостов | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПК(Ц)-1.1 |
| 5 | Проектирование железобетонных автодорожных мостов и путепроводов | ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.7, ОПК-6.5, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.15, ОПК-6.17, ОПК-6.18, ПК(Ц)-1.1 |
| 6 | Мостовое полотно, детали и оборудование автодорожных мостов | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5 |
| 7 | Технологическая практика | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5 |

Для изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать: основные понятия, определения, базовые теоретические положения и практические методики по указанным курсам

уметь: применять на практике

- навыки обработки геодезических изысканий;
- навыки проведения математических расчетов;
- навыки оформления графической и другой проектной документации.

владеть: навыками работы с литературой, современным программным инструментарием в области получения, хранения и обработки информации,

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|---|
| 1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-1.7, УК-1.8, УК-1.9, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-3.7, УК-3.8, УК-3.9, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, |

УК-4.5, УК-4.6, УК-4.7, УК-4.8,
УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4,
УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7, УК-5.8,
УК-5.9, УК-5.10, УК-5.11, УК-6.1,
УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5,
УК-6.6, УК-6.7, УК-6.8, УК-6.9,
УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4,
УК-7.5, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3,
УК-8.4, УК-8.5, ОПК-1.1, ОПК-1.2,
ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-
1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8, ОПК-1.9,
ОПК-1.10, ОПК-1.11, ОПК-2.1,
ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-
2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-2.8,
ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-
3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК-3.7,
ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-3.10,
ОПК-3.11, ОПК-3.12, ОПК-3.13,
ОПК-3.14, ОПК-3.15, ОПК-3.16,
ОПК-3.17, ОПК-4.1, ОПК-4.2,
ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-
4.6, ОПК-4.7, ОПК-5.1, ОПК-5.2,
ОПК-5.3, ОПК-5.4, ОПК-5.5, ОПК-
5.6, ОПК-5.7, ОПК-5.8, ОПК-5.9,
ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-6.1,
ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-
6.5, ОПК-6.6, ОПК-6.7, ОПК-6.8,
ОПК-6.9, ОПК-6.10, ОПК-6.11,
ОПК-6.12, ОПК-6.13, ОПК-6.14,
ОПК-6.15, ОПК-6.16, ОПК-6.17,
ОПК-6.18, ОПК-6.19, ОПК-6.20,
ОПК-6.21, ОПК-6.22, ОПК-6.23,
ОПК-6.24, ОПК-6.25, ОПК-6.26,
ОПК-6.27, ОПК-6.28, ОПК-6.29,
ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-
7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-7.7,
ОПК-7.8, ОПК-7.9, ОПК-8.1, ОПК-
8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-8.5,
ОПК-8.6, ОПК-8.7, ОПК-8.8, ОПК-
8.9, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3,
ОПК-9.4, ОПК-9.5, ОПК-9.6, ОПК-
9.7, ОПК-9.8, ОПК-9.9, ОПК-9.10,
ОПК-9.11, ОПК-9.12, ОПК-10.1,
ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-10.4,
ОПК-10.5, ОПК-10.6, ОПК-10.7,
ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3,
ОПК-11.4, ОПК-11.5, ОПК-11.6,
ОПК-11.7, ОПК-11.8, ОПК-11.9,
ОПК-11.10, ОПК-11.11, ОПК-
11.12, ОПК-11.13, ОПК-11.14, ПКС
-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1,
ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-
2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3,
ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-
4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-5.1,
ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4,

| | |
|--|---|
| | ПКС-5.5, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5 |
|--|---|

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 10 |
| Контактная работа | 32 | | 32 |
| Лекционные занятия (Лек) | 16 | 0 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | 16 | 0 | 16 |
| Иная контактная работа, в том числе: | | | |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | | | |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | | | |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача | | | |
| Часы на контроль | 4 | | 4 |
| Самостоятельная работа (СР) | 36 | | 36 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 72 | | 72 |
| зачетные единицы: | 2 | | 2 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|--|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|----|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. 1-й раздел Эксплуатация и реконструкция транспортных сооружений Ч1 | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Понятие ресурса мостовых сооружений, основные характеристики, связанные с ресурсом конструкций | 10 | 2 | | | | | 2 | 4 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | |
| 1.2. | Основные этапы жизненного цикла мостовых сооружений и их влияние на ресурс конструкций | 10 | 2 | | | | | 2 | 4 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | |

| | | | | | | | | | | |
|------|---|----|---|---|--|--|--|---|----|---|
| 1.3. | Методики определения износа мостовых конструкций для расчета остаточного ресурса | 10 | 2 | 2 | | | | 2 | 6 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5 |
| 1.4. | Виды обследований и испытаний мостов с целью определения их остаточного ресурса | 10 | 2 | 2 | | | | 6 | 10 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |
| 1.5. | Определение остаточного ресурса элементов мостовых сооружений на разных этапах их функционирования расчетом | 10 | 2 | 2 | | | | 4 | 8 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5 |
| 2. | 2 раздел. 2-й раздел Эксплуатация и реконструкция транспортных сооружений Ч2 | | | | | | | | | |
| 2.1. | Мероприятия по повышению ресурса и обеспечению проектного срока службы мостов | 10 | 2 | 2 | | | | 4 | 8 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |
| 2.2. | Ремонт и замена дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений | 10 | 1 | 2 | | | | 4 | 7 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |
| 2.3. | Конструктивно-технологические решения по ремонту и реконструкции несущих элементов мостов | 10 | 1 | 2 | | | | 4 | 7 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |
| 2.4. | Расчет элементов мостовых сооружений при проектировании ремонта и реконструкции | 10 | 1 | 2 | | | | 4 | 7 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |
| 2.5. | Организация производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции | 10 | 1 | 2 | | | | 4 | 7 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |
| 3. | 3 раздел. Контроль | | | | | | | | | |
| 3.1. | Зачет | 10 | | | | | | | 4 | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций |
|--------|------------------------------------|---|
| 1 | Понятие ресурса | Понятие ресурса мостовых сооружений, основные характеристики, |

| | | |
|----------|---|--|
| | <p>мостовых сооружений, основные характеристики, связанные с ресурсом конструкций</p> | <p>связанные с ресурсом конструкций</p> <p>1.1 Факторы, влияющие на долговечность, взаимосвязь со сроками службы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - адекватность концепции мостового сооружения; - качество проектирования; - качество строительства; - проектный срок службы; - фактическая долговечность. <p>1.2 Количественные показатели ресурса, как остаточной долговечности, гарантированной по критериям «безопасность» и «экономическая эффективность»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектные и фактические межремонтные сроки; - потенциальная максимально-полезная долговечность; - недопустимая критичность риска эксплуатационных опасностей; - экономическая нецелесообразность ремонта. |
| <p>2</p> | <p>Основные этапы жизненного цикла мостовых сооружений и их влияние на ресурс конструкций</p> | <p>Основные этапы жизненного цикла мостовых сооружений и их влияние на ресурс конструкций</p> <p>2.1 Предпроектная стадия, концепция сооружения, назначение и нормативное обоснование проектных сроков службы, роль изысканий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предпроектная концепция безопасной и эффективной эксплуатации, необходимость ее интегрирования в проектные решения; - концепции доступа, борьбы с коррозией, возможности контроля и обслуживания; - назначение и нормативное обоснование проектных сроков службы; - требования к изысканиям, их роль в обеспечении проектного ресурса сооружения. <p>2.2 Проектная стадия и экспертиза: проектные решения и мероприятия, повышающие степень вероятности достижения проектных сроков службы мостовых сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учет климатологических и транспортных условий в проекте; - разработка вариантов проектных решений по критериям жизненного цикла; - сравнение проектных решений по критериям «цена-качество» с учетом долговременной перспективы; - виды и способы реализации экспертизы проектных решений. <p>2.3 Стадия строительства: строительный контроль и аудит, снижение числа начальных дефектов при вводе в эксплуатацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и состав работ по контролю качества производства и строительства; - методология строительного контроля; - обеспечение независимости строительного контроля, организация аудита; - исполнительная документация. <p>2.4 Стадия эксплуатации: задачи обеспечения проектного ресурса с учетом проектных и строительных дефектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемка мостовых сооружений в эксплуатацию, выявление брака и недоделок; - гарантийные обязательства и обеспечение их выполнения; - организация надзора на стадии эксплуатации; - определение приоритетности и планирование работ по содержанию. |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | <p>Методики определения износа мостовых конструкций для расчета остаточного ресурса</p> | <p>Методики определения износа мостовых конструкций для расчета остаточного ресурса</p> <p>3.1 Определение износа в единицах физических и геометрических величин по критериям истираемости, выносливости, деформативности и т.п. измеряемых показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозирование физического износа в зависимости от свойств материалов и интенсивности воздействий; - основные показатели физического износа; - единицы физических и геометрических величин по критериям износа. <p>3.2 Эталонные полигонные и лабораторные исследования износа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытания на выносливость конструкций мостов; - испытания на истираемость; - испытания на воздействие долговременных влажностных, климатических и химических воздействий. <p>3.3 Виды натурального статистического мониторинга износа под воздействием эксплуатационных случайных нагрузок:</p> <ul style="list-style-type: none"> - долговременный мониторинг напряженно-деформированного состояния; - долговременный мониторинг вибраций пролетных строений; - другие виды долговременных систематических измерений и наблюдений. <p>3.4 Статистические методы обработки данных по износу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы теории вероятностей для обработки статистических выборок измерений; - аппроксимация случайных процессов законами распределения случайных величин. <p>3.5 Дефекты мостового полотна, земляного полотна подходов и сопряжений моста с насыпью:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефекты асфальтобетонных и цементобетонных покрытий; - дефекты гидроизоляции, защитного и выравнивающих слоев; - дефекты земляного полотна подходов; - дефекты сопряжений и переходных плит. <p>3.6 Дефекты элементов мостового сооружения, связанные с грунтовыми, русловыми процессами и сейсмикой.</p> <ul style="list-style-type: none"> - осадки, сдвиги и крены опор; - общие и местные размывы; - разжижение и другие изменения свойств грунтов оснований. <p>3.7 Дефекты и деградационные процессы железобетонных конструкций мостовых сооружений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - дефекты поверхности: шелушение, выветривание - дефекты структуры: сколы, трещины, раковины, каверны; - дефекты от химических воздействий: коррозия, карбонизация, выщелачивание; - нарушение объединения несущих элементов. <p>3.8 Дефекты и деградационные процессы металлических и композитных конструкций мостовых сооружений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - коррозионные повреждения металла; - усталостные дефекты металла: трещины, охрупчивание; - дефекты потери устойчивости формы, пластические деформации; - нарушение объединения несущих элементов. <p>3.9 Расчетная методика определения частных износов элементов и интегрального износа сооружения в целом.</p> |
|---|---|---|

| | | |
|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - декомпозиция элементов мостового сооружения; - расчет частных износов элементов; - расчет общего интегрального показателя износа мостового сооружения. <p>3.10 Методика определения частных износов элементов и интегрального износа сооружения в целом в стоимостных показателях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчет балансовых стоимостей элементов мостового сооружения; - расчет стоимостей требуемых восстановительных работ; - расчет амортизации элементов; - расчет общего стоимостного показателя износа мостового сооружения. |
| 4 | <p>Виды обследований и испытаний мостов с целью определения их остаточного ресурса</p> | <p>4.1 Диагностика и паспортизация мостов, разделы паспорта моста:</p> <ul style="list-style-type: none"> - периодичность и состав работ по диагностике; - виды отчетной документации; - состав разделов паспорта моста. <p>4.2 Занесение информации полевой диагностики в базу данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектура и основные функциональные модули базы данных; - каталоги данных, алгоритмы занесения данных; - алгоритмы занесения рейтинговых показателей данных; - работа с данными – поиск, сортировка, анализ и формирование отчетов. <p>4.3 Ведомость дефектов, локализация и количественные параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - форма ведомости дефектов мостового сооружения; - правила локализации данных на конструкциях; - количественные параметры дефектов; - оценочные параметры дефектов. <p>4.4 Специализированные виды обследований, полевые тесты, приборы и оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плановые обследования технического состояния; - приборный неразрушающий контроль; - приборный частично разрушающий контроль; - подводные обследования; - приборы и оборудование для обследований. <p>4.5 Предпроектные обследования, определение ремонтнопригодности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цель и состав работ по предпроектным обследованиям; - обмерные работы предпроектных обследований; - обоснование ремонтнопригодности элементов мостов. <p>4.6 Статические испытания мостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка, программа испытаний; - предварительные расчеты и испытательная нагрузка; - проведение статических испытаний; - обработка данных статических испытаний; - приборы и оборудование для статических испытаний. <p>4.7 Динамические испытания мостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка, программа испытаний; - предварительные расчеты и испытательная нагрузка; - проведение динамических испытаний; - обработка данных динамических испытаний; |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>- приборы и оборудование для динамических испытаний.</p> <p>4.8 Расчетно-экспериментальная оценка транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений по результатам обследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтез дефектов, влияющих на транспортно-эксплуатационное состояние; - расчет частных износов элементов по критериям влияния на транспортно-эксплуатационное состояние; - расчет общего износа; - определение предельно допустимой безопасной скорости. <p>- приборы и оборудование для динамических испытаний.</p> <p>4.9 Оценка технического состояния мостовых сооружений по результатам обследований и испытаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированная оценка дефектов по критериям безопасности, долговечности, ремонтпригодности; - экспертная оценка дефектов; - расчет общей интегральной оценки технического состояния. |
| 5 | <p>Определение остаточного ресурса элементов мостовых сооружений на разных этапах их функционирования расчетом</p> | <p>Определение остаточного ресурса элементов мостовых сооружений на разных этапах их функционирования расчетом</p> <p>5.1 Создание расчетных моделей отказов (износа) элементов мостовых сооружений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ аварий и отказов мостовых сооружений; - определение командных деталей (триггеров отказа); - построение расчетных моделей отказов. <p>5.2 Определение проектного срока службы элементов мостов расчетным путем с учетом конструктивных особенностей, режимов нагружения и климатических характеристик:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнение технических решений исполнения мостовых сооружений; - фактическая и перспективная интенсивность и состав движения; - климатические характеристики, агрессивность среды; - методика определения проектного срока службы мостовых сооружений и ее применение. <p>5.3 Расчет прогнозируемого срока службы элементов мостов с учетом фактического состояния при вводе в эксплуатацию по актуальным моделям отказа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение степени влияния эффективности проектных решений; - учет заводского брака и строительных дефектов; - методика определения прогнозируемого срока службы элементов мостов с учетом фактического состояния и ее применение. <p>5.4 Расчет остаточного ресурса мостовых сооружений по критерию достижения предельного износа с учетом фактической деградации на период предпроектного обследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение предельно допустимого снижения индекса надежности; - учет влияния эксплуатационных дефектов на снижение безопасности и надежности; - методика определения остаточного ресурса мостовых сооружений по критерию достижения предельного износа с учетом фактической деградации и ее применение. |
| 6 | <p>Мероприятия по повышению ресурса и обеспечению проектного срока</p> | <p>Мероприятия по повышению ресурса и обеспечению проектного срока службы мостов</p> <p>6.1 Мероприятия по надзору, их состав и периодичность.</p> |

| | | |
|----------|--|---|
| | <p>службы мостов</p> | <ul style="list-style-type: none"> - состав и периодичность мероприятий постоянного надзора; - состав и периодичность мероприятий текущего надзора; - состав и периодичность мероприятий периодического надзора. <p>6.2 Организация долговременного контроля и мониторинга напряженно-деформированного состояния мостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры долговременного контроля; - контрольные марки, реперы, приспособления; - приборы периодического долговременного контроля; - непрерывный приборный мониторинг мостов. <p>6.3 Мероприятия по содержанию мостов, их состав и периодичность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уход за состоянием мостовых конструкций; - мероприятия летнего содержания; - мероприятия зимнего содержания; - профилактические и планово-предупредительные мероприятия. <p>6.4 Ремонт и капитальный ремонт мостовых конструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация работ по ремонту и капитальному ремонту; - типовые ремонтные работы: торкретирование, инъектирование трещин и т.п.; - ремонтные работы, требующие разработки проектной документации. <p>6.5 Мероприятия по реконструкции мостов: изменение продольного профиля, статической схемы, добавление полос движения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реконструкция мостов с подъемом продольного профиля; - изменение статической схемы при реконструкции; - реконструкция мостов с целью устройства добавочных полос движения. |
| <p>7</p> | <p>Ремонт и замена дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений</p> | <p>Ремонт и замена дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений</p> <p>7.1 Ремонт и капитальный ремонт мостовых конструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ремонт и замена асфальтобетонных и цементобетонных покрытий; - ремонт и замена гидроизоляции, защитных и выравнивающих слоев; - ремонт и замена дренажных и водоотводных устройств. <p>7.2 Ремонт и замена деформационных швов и опорных частей, изменение температурных схем мостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планирование и расчет требуемых температурных перемещений; - ремонт и замена деформационных швов; - ремонт и замена опорных частей; - устройство температурно-неразрезных пролетных строений. <p>7.3 Ремонт и замена перильных и силовых ограждений безопасности, смотровых приспособлений, лестничных сходов и обустройств:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования к ограждениям 1-й и 2-й групп; - ремонт и замена перильных ограждений; - ремонт и замена ограждений безопасности 2-й группы; - ремонт и замена смотровых приспособлений, лестничных сходов; - ремонт и замена шумозащитных экранов, судовой сигнализации, прочих обустройств. |

| | | |
|---|--|--|
| 8 | <p>Конструктивно-технологические решения по ремонту и реконструкции несущих элементов мостов</p> | <p>Конструктивно-технологические решения по ремонту и реконструкции несущих элементов мостов</p> <p>8.1 Восстановление, усиление, уширение и замена несущих элементов железобетонных пролетных строений мостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонтаж и восстановление частей элементов, достигших предельного износа; - демонтаж и восстановление крупноблочных элементов; - уширение тротуарных консолей; - уширение с добавлением главных балок; - усиление наращиванием железобетонного сечения; - усиление путем добавления обычной и напрягаемой арматуры. <p>8.2 Восстановление, усиление, уширение и замена несущих элементов стальных и сталежелезобетонных пролетных строений мостов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонтаж и замена стальных элементов; - уширение тротуарных консолей; - уширение с добавлением главных балок; - усиление наращиванием сечений стальных элементов; - регулировка усилий в стальных элементах; - ремонт и замена элементов объединения и сварных соединений. <p>8.3 Восстановление, усиление, уширение и замена несущих элементов промежуточных опор и ледорезов мостов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - предупреждение и ликвидация размывов оснований опор; - усиление и уширение оснований и фундаментов опор; - восстановление, усиление, уширение и замена элементов тела опор; - восстановление, усиление, уширение и замена элементов оголовков опор; - усиление опор на восприятие ледовой нагрузки. <p>8.4 Восстановление, усиление, уширение и замена несущих элементов устоев и сопряжений мостов с насыпями</p> <ul style="list-style-type: none"> - предупреждение и стабилизация сдвиговых перемещений устоев; - усиление и уширение оснований и фундаментов устоев; - восстановление, усиление, уширение и замена элементов тела устоев; - восстановление, усиление, уширение и замена элементов оголовков устоев; - модернизация устоев с применением армогрунтовых конструкций. |
| 9 | <p>Расчет элементов мостовых сооружений при проектировании ремонта и реконструкции</p> | <p>Расчет элементов мостовых сооружений при проектировании ремонта и реконструкции</p> <p>9.1 Условия применения к расчету физико-механических свойств существующих усиливаемых элементов и учет совместной работы старых и новых элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение расчетных величин сопротивлений и модулей упругости материалов существующих усиливаемых элементов в зависимости от их износа и фактического срока службы на момент усиления; - расчет существующих элементов на 1 часть нагрузки до усиления; - определение расчетных усилий для объединенного сечения на 2-й стадии работы; - проверка объединенного усиливаемого сечения элементов по |

| | | |
|----|--|--|
| | | <p>1-му и 2-му предельным состояниям.</p> <p>9.2 Расчет перераспределения усилий в элементах мостовых сооружений при изменении статической схемы, усилении и уширении:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перерасчет коэффициентов поперечной установки при усилении и уширении; - расчет фактического перераспределения усилий в элементах мостовых сооружений при изменении статической схемы; <p>9.3 Расчет требуемого усиления элементов мостовых сооружений под современные нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перерасчет усилий в несущих элементах, возникающих от современных проектных нагрузок; - разработка вариантов усиления элементов; - расчет усилий в сечениях элементов по вариантам усиления; - комплексное сравнение и выбор оптимального варианта. <p>9.4 Прогнозирование межремонтного ресурса мостовых сооружений после ремонта или реконструкции с учетом восстановления и усиления элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учет фактической и перспективной интенсивности и состава движения; - учет климатических характеристик, агрессивности среды; - определение показателей надежности и прогнозируемых темпов деградации с учетом осуществленных мероприятий по восстановлению и усилению элементов; - определение межремонтного ресурса после ремонта или реконструкции по методике определения проектного срока службы мостовых сооружений. |
| 10 | <p>Организация производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции</p> | <p>Организация производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции</p> <p>10.1 Организация движения во время производства работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - регламентированные нормами схемы сужения проезжей части и тротуаров при производстве работ по содержанию, ремонту и реконструкции; - организация объездов и временных мостовых переходов; - технические средства и режимы организации движения. <p>10.2 Организация производства работ и стройплощадки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальные временные конструкции и устройства, применяемые при ремонте и реконструкции мостов; - машины и механизмы; - технологические схемы производства работ; - организация производственных площадей, зданий и стройплощадки. |

5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|--------|---|--|
| 3 | <p>Методики определения износа мостовых конструкций для расчета остаточного ресурса</p> | <p>3.1 Решение примеров по расчету физического износа сооружений</p> <p>3.4 Решение примера по статистической обработке данных</p> <p>3.5 Решение примеров по обработке данных полевых обследований мостового полотна и подходов</p> <p>3.7 Решение примеров по обработке данных полевых обследований железобетонных конструкций</p> <p>3.9 Определение частных износов элементов и интегрального износа моста</p> |

| | | |
|----|---|--|
| 4 | Виды обследований и испытаний мостов с целью определения их остаточного ресурса | <p>4.1 Изучение разделов паспорта моста на примерах в среде базы данных «МОНСТР»</p> <p>4.3 Занесение данных о дефектах в базу данных «МОНСТР» по результатам полевой диагностики</p> <p>4.5 Определение ремонтпригодности элементов моста по результатам полевой диагностики</p> <p>4.8 Расчет оценки транспортно-эксплуатационного состояния моста по результатам обследования</p> <p>4.9 Расчет оценки технического состояния моста по результатам обследования и испытаний</p> |
| 5 | Определение остаточного ресурса элементов мостовых сооружений на разных этапах их функционирования расчетом | <p>5.1 Создание расчетных моделей отказов (износа) элементов моста с использованием данных обследований и испытаний</p> <p>5.2 Определение проектного срока службы элементов моста на стадии проектирования</p> <p>5.3 Расчет прогнозируемого срока службы элементов моста с учетом проектных и строительных дефектов</p> <p>5.4 Расчет остаточного ресурса элементов моста с использованием данных обследований и испытаний</p> |
| 6 | Мероприятия по повышению ресурса и обеспечению проектного срока службы мостов | <p>6.1 Разработка программы надзора на основе данных обследований и испытаний моста</p> <p>6.2 Не предусмотрено</p> <p>6.3 Не предусмотрено</p> <p>6.4 Разработка технического задания на проект ремонта моста на основе данных обследований и испытаний</p> <p>6.5 Разработка технического задания на проект реконструкции моста на основе данных изысканий и предпроектного обследования</p> |
| 7 | Ремонт и замена дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений | <p>7.1 Проектирование ремонта мостового полотна в пакете NanoCAD</p> <p>7.2 Проектирование ремонта и/или замены деформационных швов, опорных частей и температурной неразрезности в пакете NanoCAD</p> <p>7.3 Проектирование ремонта и/или замены перильных и силовых ограждений и обустройств в пакете NanoCAD</p> |
| 8 | Конструктивно-технологические решения по ремонту и реконструкции несущих элементов мостов | <p>8.1 Разработка проектных решений ремонта и реконструкции пролетных строений моста в пакете NanoCAD</p> <p>8.2 Не предусмотрено</p> <p>8.3 Разработка проектных решений ремонта и реконструкции промежуточных опор моста в пакете NanoCAD</p> <p>8.4 Разработка проектных решений ремонта и реконструкции устоев и сопряжений моста с насыпями в пакете NanoCAD</p> |
| 9 | Расчет элементов мостовых сооружений при проектировании ремонта и реконструкции | <p>9.1 Формирование пакета исходных данных для расчета</p> <p>9.2 Расчет коэффициентов поперечной установки при уширении моста</p> <p>9.3 Расчет требуемого усиления балок пролетного строения моста под современные нагрузки</p> <p>9.4 Расчет межремонтного ресурса мостовых сооружений после ремонта или реконструкции</p> |
| 10 | Организация | |

| | | |
|--|---|--|
| | производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции | 10.1 Разработка организации движения в пакете NanoCAD 10.2 Не предусмотрено |
|--|---|--|

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|---|--|
| 1 | Понятие ресурса мостовых сооружений, основные характеристики, связанные с ресурсом конструкций | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 2 | Основные этапы жизненного цикла мостовых сооружений и их влияние на ресурс конструкций | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 3 | Методики определения износа мостовых конструкций для расчета остаточного ресурса | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 4 | Виды обследований и испытаний мостов с целью определения их остаточного ресурса | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 5 | Определение остаточного ресурса элементов мостовых сооружений на разных этапах их функционирования расчетом | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 6 | Мероприятия по повышению ресурса и обеспечению проектного срока службы мостов | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 7 | Ремонт и замена дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 8 | Конструктивно-технологические решения по ремонту и реконструкции несущих элементов мостов | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |
| 9 | Расчет элементов мостовых сооружений | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |

| | | |
|----|--|--|
| | при проектировании ремонта и реконструкции | |
| 10 | Организация производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции | изучение лекционного материала, работа с нормативной литературой |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы размещены кафедрой АДМТ по адресу ЭИОС Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|---|---|-------------------------|
| 1 | Понятие ресурса мостовых сооружений, основные характеристики, связанные с ресурсом конструкций | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 2 | Основные этапы жизненного цикла мостовых сооружений и их влияние на ресурс конструкций | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 3 | Методики определения износа мостовых конструкций для расчета остаточного ресурса | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5 | устный опрос |
| 4 | Виды обследований и испытаний мостов с целью определения их остаточного ресурса | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 5 | Определение остаточного ресурса элементов мостовых сооружений на разных этапах их функционирования расчетом | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5 | устный опрос |
| 6 | Мероприятия по повышению ресурса и обеспечению проектного срока службы мостов | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 7 | Ремонт и замена дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 8 | Конструктивно-технологические решения по ремонту и реконструкции несущих элементов мостов | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 9 | Расчет элементов мостовых сооружений при проектировании ремонта и реконструкции | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 10 | Организация производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | устный опрос |
| 11 | Зачет | ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4 | |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Тестовые задания по дисциплине размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8> для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|---------------------------------------|---|
| <p>Оценка «отлично» (зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безусловно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений |

| | |
|--|---|
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Понятие ресурса мостового сооружения.
2. Факторы, влияющие на долговечность, их взаимосвязь со сроками службы.
3. Критерии определения остаточной долговечности, их количественные характеристики.
4. Основные этапы жизненного цикла мостовых сооружений и их влияние на ресурс конструкций.
5. Предпроектная стадия, концепция сооружения, назначение и нормативное обоснование проектных сроков службы.
6. Проектные решения и мероприятия, повышающие степень вероятности достижения проектных сроков службы мостовых сооружений.
7. Роль строительного контроля и аудита в повышении ресурса мостовых сооружений.
8. Задачи обеспечения проектного ресурса на стадии эксплуатации.
9. Виды и количественные характеристики физического износа.
10. Виды и методики натуральных эталонных исследований износа.
11. Виды натурального статистического мониторинга износа под воздействием эксплуатационных случайных нагрузок.
12. Статистические методы обработки данных по износу.
13. Дефекты мостового полотна, земляного полотна подходов и сопряжений моста с

насыпью.

14. Дефекты и деградационные процессы железобетонных конструкций мостовых сооружений.

15. Дефекты и деградационные процессы металлических и композитных конструкций мостовых сооружений.

16. Расчетная методика определения частных износов элементов мостовых сооружений.

17. Расчетная методика определения интегрального износа мостовых сооружений.

18. Методика определения износа мостовых сооружений в стоимостных показателях.

19. Виды обследований и испытаний мостов по современной классификации.

20. Диагностика и паспортизация мостов, разделы паспорта моста.

21. Структура и функциональные модули базы данных по мостовым сооружениям.

22. Ведомость дефектов, определение их локализации и количественных параметров.

23. Виды и состав мероприятий по специализированным видам обследований.

24. Состав предпроектных обследований, определение ремонтнопригодности.

25. Состав работ по статическим испытаниям мостов, применяемое оборудование.

26. Состав работ динамических испытаний мостов, применяемое оборудование.

27. Оценка транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений по результатам обследований.

28. Оценка технического состояния мостовых сооружений по результатам обследований и испытаний.

29. Основные расчетные модели отказов элементов пролетных строений мостовых сооружений.

30. Основные расчетные модели отказов элементов опор мостовых сооружений.

31. Методика определения проектного срока службы элементов мостов.

32. Методика определения прогнозируемого срока службы элементов мостов с учетом фактического состояния при вводе в эксплуатацию.

33. Методика расчета остаточного ресурса мостовых сооружений по критерию достижения предельного износа.

34. Мероприятия по надзору, их состав и периодичность.

35. Организация долговременного контроля и мониторинга напряженно-деформированного состояния мостов.

36. Мероприятия по содержанию мостов, их состав и периодичность.

37. Классификация работ по ремонту и капитальному ремонту мостовых конструкций.

38. Обоснование и состав мероприятий по реконструкции мостов.

39. Конструктивно-технологические решения по ремонту и замене дорожного покрытия, гидроизоляции, дренажа и водоотвода мостовых сооружений.

40. Конструктивно-технологические решения по ремонту и замене деформационных швов и опорных частей, изменению температурных схем мостов.

41. Конструктивно-технологические решения по ремонту и замене перильных и силовых ограждений безопасности, смотровых приспособлений, лестничных сходов и обустройств

42. Конструктивно-технологические решения по восстановлению, усилению и замене несущих элементов железобетонных пролетных строений мостов.

43. Конструктивно-технологические решения по уширению несущих элементов железобетонных пролетных строений мостов.

44. Конструктивно-технологические решения по восстановлению, усилению, замене и уширению несущих элементов промежуточных опор и ледорезов мостов.

45. Конструктивно-технологические решения по восстановлению, усилению, замене и уширению несущих элементов несущих элементов устоев и сопряжений мостов с насыпями.

46. Условия применения к расчету физико-механических свойств существующих усиливаемых элементов.

47. Учет совместной работы старых и новых элементов мостов при их усилении и уширении.

48. Характерные типы перераспределения усилий в элементах мостовых сооружений при изменении статической схемы.

49. Методика перерасчета коэффициентов поперечной установки при уширении мостов.

50. Алгоритм расчета требуемого усиления элементов мостовых сооружений под

современные нагрузки.

51. Организация движения во время производства работ по содержанию, ремонту и реконструкции мостов.

52. Организация производства работ и стройплощадки на период проведения ремонта и реконструкции мостов.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/index.php?categoryid=8>

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

семестр А Курсовая работа

Индивидуальный творческий проект выполняется на основании индивидуального задания и состоит в разработке паспорта мостового сооружения, чертежей общего вида мостового сооружения до и после реконструкции (ремонта), чертежей вариантов реконструкции (ремонта), чертежей элементов реконструируемого мостового сооружения, чертежа организации движения на период проведения реконструкции (ремонта) и пояснительной записки с расчетами.

Результатом выполнения индивидуального творческого проекта являются:

- паспорт мостового сооружения до реконструкции (ремонта);
- чертеж общего вида мостового сооружения до реконструкции (ремонта);
- чертеж общего вида мостового сооружения после реконструкции (ремонта);
- чертежи элементов реконструируемого мостового сооружения;
- чертеж организации движения на период проведения реконструкции (ремонта);
- пояснительная записка с расчетами.

семестр В Курсовой проект

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |

| | | | | |
|--------|---|--|---|---|
| | <p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p> | <p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> | <p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p> | <p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p> |
| знания | <p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p> |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|---|--|
| <p>умения</p> | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |
| <p>владение навыками</p> | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|--|--|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Квитко А. В., Эксплуатация и техническое прикрытие транспортных сооружений, Санкт-Петербург, 2019 | http://ntb.spbgasu.ru/elib/01057/ |
| 2 | Васильев А. П., Эксплуатация автомобильных дорог, М.: Академия, 2010 | 29 |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |
| 1 | Байнатов Ж. Б., Сагынтаева Л. А., Архитектурные конструкции мостов, тоннелей и метрополитенов, Алматы: Нур-Принт, Альманах, 2016 | http://www.iprbookshop.ru/69200.html |
| <u>Учебно-методическая литература</u> | | |
| 1 | Братчун В. И., Ромасюк Е. А., Ремонт и реконструкция мостов и труб на автомобильных дорогах, Донецк: Цифровая типография, 2019 | https://www.iprbookshop.ru/93873.html |

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| Информационно-правовая база данных Кодекс | http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/ |
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | www.spbgasu.ru |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Информационно-правовая система Консультант | \\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM |
| Информационно-правовая база данных Кодекс | http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/ |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента" | https://www.studentlibrary.ru/ |
| Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | www.spbgasu.ru |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|---|---|
| LibreOffice | Свободно распространяемое |
| NanoCAD BIM Конструкции | Сертификат с 14.09.2022 |
| NanoCAD (3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан) | Сертификат с 14.09.2022 |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|--|---|
| 03. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет |
| 03. Помещения для самостоятельной работы | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. |
| 03. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.