



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Автомобильных дорог, мостов и тоннелей

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование внеклассных металлических 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, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются: 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 транспортных сооружений

Задачами освоения дисциплины являются:

- обеспечение необходимого уровня знаний студентов в области проектирования и строительства внеклассных металлических мостов;
- знакомство с классификацией транспортных сооружений;
- знакомство с принципами и предпосылками проектирования внеклассных металлических мостов;
- знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации внеклассных транспортных сооружений;
- знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства транспортных сооружений;
- знакомство с нормативной базой в сфере проектирования, строительства, эксплуатации транспортных сооружений.

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
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.10 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	знает конструктивные схемы здания умеет анализировать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы владеет навыками практическими приемами выбора наиболее оптимального варианта конструктивной схемы
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.11 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	знает габариты и типы строительных конструкций здания, оценку преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения умеет анализировать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения владеет навыками навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения

<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.4 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знает нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения профессиональных задач</p> <p>умеет применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>владеет навыками методами контроля выполнения требований нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>ОПК-3.7 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</p>	<p>знает графические способы решения инженерно-геометрических задач</p> <p>умеет применять графические способы решения инженерно-геометрических задач в производственной деятельности</p> <p>владеет навыками навыками работы с литературой и другими источниками информации</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.11 Выбор технологий для строительства и обустройства здания, разработка элементов проекта организации строительства</p>	<p>знает технологии строительства и обустройства здания, разработки элементов проекта организации строительства</p> <p>умеет выбрать рациональную технологию для строительства и обустройства здания, разработка элементов проекта организации строительства</p> <p>владеет навыками навыками выбора технологий для строительства и обустройства здания, разработка элементов проекта организации строительства</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.12 Проверка соблюдения требований по доступности для маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений</p>	<p>знает основные требования по доступности для маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений</p> <p>умеет применять на практике требования нормативных документов по доступности для маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений</p> <p>владеет навыками методами контроля соблюдения требований по доступности для маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.15 Определение основных нагрузки воздействия, действующих на здание (сооружение)</p>	<p>знает нормативные нагрузки на мосты, установленные нормативно-техническими документами</p> <p>умеет анализировать сочетание различных нагрузок на мостовое сооружения в зависимости от схем загрузки</p> <p>владеет навыками методами определения усилий от нагрузок, действующих на сооружение</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.24 Представление и защита результатов проектных работ</p>	<p>знает порядок представления и защиты результатов проектных работ умеет грамотно представить и защитить результаты проектных работ владеет навыками навыками представления и защиты результатов проектных работ</p>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.5 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	<p>знает последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием на проектирование умеет самостоятельно выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием на проектирование владеет навыками навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>

<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.8 Разработка проекта элемента строительной конструкции здания</p>	<p>знает нормативные документы на разработку проекта элемента строительной конструкции здания умеет самостоятельно разработать проекта элемента строительной конструкции здания владеет навыками компьютерными программами для разработки проекта элемента строительной конструкции здания</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.32.06 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к обязательной части 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 внеклассных железобетонных мостов	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
3	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
4	Проектирование опор мостов	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПК(Ц)-1.1
5	Металлические конструкции	ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-3.14, ОПК-4.7, ОПК-6.5, ОПК-6.8, ОПК-6.10, ОПК-6.15, ОПК-6.17, ОПК-6.18
6	Изыскания и проектирование мостовых переходов	ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-3.6, ОПК - 3.7, ОПК-3.8, ОПК-3.9, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.7, 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

Обследования и испытания мостовых сооружений
 Проектирование внеклассных железобетонных мостов
 Проектирование металлических автодорожных мостов и путепроводов
 Проектирование опор мостов
 Проектирование транспортных сооружений в сложных условиях
 Металлические конструкции

Изыскания и проектирование мостовых переходов

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, владеть пакетом Microsoft Office –Word, Excel, PowerPoint.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Организация, планирование и управление в мосто- и тоннелестроении	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3
2	Основы научных исследований	ОПК-3.6, 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
3	Проектирование мостов под железнодорожную и совмещенные нагрузки	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

4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	<p>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</p>
---	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.1.	Экзамен	10										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
------	---------	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	1-й раздел. Общие вопросы проектирования автодорожных мостов больших пролетов. Исторический обзор.	Исторический обзор Исторический обзор развития систем мостов больших пролетов. Мировой опыт мостостроения
1	1-й раздел. Общие вопросы проектирования автодорожных мостов больших пролетов. Исторический обзор.	Область применения, перспективы развития. Область применения, перспективы развития мирового мостостроения в области проектирования внеклассных мостовых сооружений.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Виды арочных систем и комбинированных на основе арки. Виды арочных систем и комбинированных на основе арки: – с ездой посередине; – с ездой понизу; – подпружные арки.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные пролетные строения с ездой поверху. – безшарнирные арки; – двухшарнирные арки; – трехшарнирные арки;
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные пролетные строения с ездой посередине. Арки с ездой посередине: – конструкции арок; – конструкции подпруг.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные и комбинированные пролетные строения с ездой понизу. Конструкции элементов системы арочных и комбинированных пролетных строений с ездой понизу.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Классификация вантовых мостов. Классификация вантовых мостов: - по назначению; - по числу пролетов; - по восприятию распора; - по материалу вант;

		- по числу плоскостей вант; - по геометрической схеме.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Балочно-вантовые мосты. - схемы мостов; - схемы расположения вант на пилоне; - цели и способы регулирования усилий; - меры повышения жесткости.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Вантовые фермы Протасова. - стержневые предварительно напряженные вантовые фермы; - комбинированные предварительно напряженные вантовые фермы.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Вантовые мосты с решетчатыми фермами. Виды вантовых мостов с решетчатыми фермами: - с треугольной решеткой; - с крестовой решеткой; - ванты с подвесками. Достоинства и недостатки.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Особенности расчета элементов вантовых мостов. Методика и особенности статического, динамического и аэродинамического расчета.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Классификация висячих мостов. Классификация висячих мостов: - по назначению; - по числу пролетов; - по материалу несущей нити; - по восприятию распора; - по геометрической схеме.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Системы висячих мостов. Системы висячих мостов: - однопролетные мосты; - двухпролетные мосты; - трехпролетные мосты; - многопролетные мосты; - внешне безраспорные мосты.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Меры повышения жесткости висячих мостов. Меры повышения жесткости висячих мостов: - устройство жестких пилонов; - объединение вершин пилонов.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Особенности расчета элементов висячих мостов - особенности статического расчета элементов мостов; - особенности динамического расчета элементов мостов; - особенности аэродинамического расчета элементов мостов.

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Виды арочных систем и комбинированных на основе арки. Конструкции арок: - с ездой поверху; - с ездой посередине; - с ездой понизу; - подпружные арки.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших	Арочные пролетные строения с ездой поверху.

	пролетов	методика расчета арочных пролетных строений с ездой поверху.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные пролетные строения с ездой посередине. Особенности расчета арочных пролетных строений с ездой посередине.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные и комбинированные пролетные строения с ездой понизу. Особенности расчета арочных пролетных строений с ездой понизу.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Классификация вантовых мостов. - схемы мостов; - схемы расположения вант на пилоне.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Балочно-вантовые мосты. - статический расчет; - динамический и аэродинамический расчет.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Вантовые фермы Протасова. - цели и способы регулирования усилий; - меры повышения жесткости;
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Вантовые мосты с решетчатыми фермами. - способы и меры повышения жесткости;
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Особенности расчета элементов вантовых мостов. - статический расчет; - динамический и аэродинамический расчет.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Классификация висячих мостов - однопролетные мосты; - двухпролетные мосты; - трехпролетные мосты; - многопролетные мосты; - внешне безраспорные мосты;
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Системы висячих мостов. - особенности статического расчета элементов мостов; - особенности динамического расчета элементов мостов; - особенности аэродинамического расчета элементов мостов.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Меры повышения жесткости висячих мостов. - многопролетные мосты; - внешне безраспорные мосты;
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Особенности расчета элементов висячих мостов - особенности статического расчета элементов мостов; - особенности динамического расчета элементов мостов; - особенности аэродинамического расчета элементов мостов.

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	1-й раздел. Общие вопросы проектирования автодорожных мостов больших пролетов.	Исторический обзор Изучение лекционного материала и специальной литературы..

	Исторический обзор.	
1	1-й раздел. Общие вопросы проектирования автодорожных мостов больших пролетов. Исторический обзор.	Область применения, перспективы развития. Изучение лекционного материала и специальной рекомендованной литературы.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Виды арочных систем и комбинированных на основе арки. – с ездой поверху; – с ездой посередине; – с ездой понизу; – подпружные арки.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные пролетные строения с ездой поверху. – безшарнирные арки; – двухшарнирные арки; – трехшарнирные арки; – методика расчета арочных систем.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные пролетные строения с ездой посередине. – конструкции арок; – конструкции подпруг; – особенности расчета.
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	Арочные и комбинированные пролетные строения с ездой понизу. – конструкции элементов системы; – особенности расчета.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Классификация вантовых мостов. Классификация вантовых мостов: - по назначению; - по числу пролетов; - по восприятию распора; - по материалу вант; - по числу плоскостей вант; - по геометрической схеме; - по схеме расположения вант на пилоне.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Балочно-вантовые мосты. - схемы мостов; - схемы расположения вант на пилоне; - цели и способы регулирования усилий; - меры повышения жесткости; - статический расчет; - динамический и аэродинамический расчет.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Вантовые фермы Протасова. - стержневые предварительно напряженные вантовые фермы; - комбинированные предварительно напряженные вантовые фермы. - цели и способы регулирования усилий; - меры повышения жесткости.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Вантовые мосты с решетчатыми фермами. Виды вантовых мостов с решетчатыми фермами: - с треугольной решеткой; - с крестовой решеткой; - ванты с подвесками. Достоинства и недостатки. способы и меры повышения жесткости.
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	Особенности расчета элементов вантовых мостов.

	мосты.	- статический расчет; - динамический и аэродинамический расчет.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Классификация висячих мостов - однопролетные мосты; - двухпролетные мосты; - трехпролетные мосты; - многопролетные мосты; - внешне безраспорные мосты;
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Системы висячих мостов. - однопролетные мосты; - двухпролетные мосты; - трехпролетные мосты; - многопролетные мосты; - внешне безраспорные мосты; - особенности статического расчета элементов мостов; - особенности динамического расчета элементов мостов; - особенности аэродинамического расчета элементов мостов.
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Меры повышения жесткости висячих мостов. - многопролетные мосты; - внешне безраспорные мосты;
4	4-й раздел. Висячие мосты.	Особенности расчета элементов висячих мостов – статический расчет; – динамический и аэродинамический расчет.

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

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовить доклад или сообщение, предусмотренные РПД;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

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	1-й раздел. Общие вопросы проектирования автодорожных мостов больших пролетов. Исторический обзор.	ОПК-3.4, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-6.11	Устный опрос
2	2-й раздел. Арочные мосты больших пролетов	ОПК-3.4, ОПК-3.7, ОПК-6.5, ОПК-6.12, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-6.8	Устный опрос
3	3-й раздел. Вантовые мосты.	ОПК-3.4, ОПК-3.7, ОПК-6.5, ОПК-3.10, ОПК-3.11, ОПК-6.8, ОПК-6.15, ОПК-6.24	Устный опрос
4	4-й раздел. Висячие мосты.	ОПК-3.4, ОПК-3.7, ОПК-6.5, ОПК-3.11, ОПК-6.15, ОПК-6.8, ОПК-6.24	Устный опрос
5	Консультация по курсовому проекту		
6	Экзамен	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	Устный опрос по билетам

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/view.php?id=2122> для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-6, ОПК-3

Перечень вопросов к промежуточной аттестации :

1. Классификация мостовых сооружений.
2. Арочные пролетные строения.
3. Комбинированные пролетные строения.
4. Мостовое полотно.
5. Одежда мостового полотна.
6. Система водоотвода.
7. Деформационные швы.
8. Ограждение ездового полотна.
9. Опорные части.
10. Тротуары, перила.
11. Постоянные нагрузки.
12. Временные нагрузки.
15. Классификация вантовых мостов.
16. Балочно-вантовые мосты.
17. Вантовые фермы Протасова.
18. Вантовые мосты с решетчатыми фермами.
19. Особенности расчета элементов мостов
20. Классификация висячих мостов.
21. Системы висячих мостов.
22. Меры повышения жесткости висячих мостов.
23. Регулирование усилий.
24. Монтажные стыки блоков пролетного строения.
25. Методика расчета несущих конструкций автодорожных мостов.

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; - безупречно 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

Перечень вопросов к промежуточной аттестации :

1. Классификация мостовых сооружений.
2. Арочные пролетные строения.
3. Комбинированные пролетные строения.
4. Мостовое полотно.
5. Одежда мостового полотна.
6. Система водоотвода.
7. Деформационные швы.
8. Ограждение ездового полотна.
9. Опорные части.
10. Тротуары, перила.
11. Постоянные нагрузки.
12. Временные нагрузки.
15. Классификация вантовых мостов.
16. Балочно-вантовые мосты.
17. Вантовые фермы Протасова.

18. Вантовые мосты с решетчатыми фермами.
19. Особенности расчета элементов мостов
20. Классификация висячих мостов.
21. Системы висячих мостов.
22. Меры повышения жесткости висячих мостов.
23. Регулирование усилий.
24. Монтажные стыки блоков пролетного строения.
25. Методика расчета несущих конструкций автодорожных 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/view.php?id=2122>

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

Тема курсового проекта:

Проектирование внеклассного моста. Задания различаются схемами моста (арочный, вантовый или висячий), отверстием моста, классом судоходства и габаритом проезжей части.

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 экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 30 минут.

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 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	Богданов Г. И., Владимирский С. Р., Козьмин Ю. Г., Кондратов В. В., Козьмин Ю. Г., Проектирование мостов и труб. Металлические мосты, М.: Маршрут, 2005	ЭБС
2	Барановский А. А., Мосты больших пролетов. Проектирование висячих и вантовых мостов, СПб.: БалтМаркет, 2005	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Смирнов В. А., Висячие мосты больших пролетов, М.: Высш. шк., 1970	ЭБС
2	Смирнов В. Н., Висячие мосты больших пролетов, М.: Высш. шк., 1975	ЭБС
3	Петропавловский А. А., Крыльцов Е. И., Богданов Н. Н., Иосилевский Л. И., Стрелецкий Н. Н., Потапкин А. А., Фридкин В. М., Кравцов М. М., Петропавловский А. А., Вантовые мосты, М.: Транспорт, 1985	ЭБС

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
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

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)
--------------	---------------------------------------------------------------------

Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.

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. 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. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
03. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
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, аудио-система), 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.