



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)**

Проектирование железобетонных автодорожных мостов и путепроводов

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)

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 проектирования и строительства транспортных сооружений различного назначения.

Задачами изучения дисциплины являются:

- обеспечение необходимого уровня знаний студентов в общих вопросах проектирования транспортных сооружений различного назначения;
- знакомство с классификацией транспортных сооружений;
- знакомство с основными принципами и предпосылками проектирования транспортных сооружений;
- знакомство с литературой в области проектирования, строительства, эксплуатации транспортных сооружений;
- знакомство с основными терминами и определениями в сфере проектирования и строительства транспортных сооружений;
- знакомство с нормативной базой в сфере проектирования и строительства 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-3.4 Осуществляет выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<b>знает</b> Нормативно-правовые, нормативно-технические и нормативно-методические документы для решения профессиональных задач <b>умеет</b> Применять на практике знание нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности <b>владеет</b> Методами контроля выполнения требований нормативно-правовых, нормативно-технических и нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности

<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-3.9 Определяет планировочную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы</p>	<p><b>знает</b> Планировочные схемы фасада, плана и поперечного сечения мостовых сооружений <b>умеет</b> Анализировать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы фасада, плана и поперечного сечения мостовых сооружений <b>владеет</b> Практическими приемами выбора наиболее оптимального варианта планировочной схемы фасада, плана и поперечного сечения мостовых сооружений</p>
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.6 Разрабатывает и оформляет проектную документацию в области капитального строительства</p>	<p><b>знает</b> Законодательные требования к составу проектной документации линейного сооружения <b>умеет</b> Определять состав проектной документации автодорожного железобетонного моста <b>владеет</b> Способами оформления проектной документации автодорожного железобетонного моста</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 Проводит оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>знает</b> Основные требования нормативных документов в части оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкций автодорожных железобетонных мостов. <b>умеет</b> Пользоваться нормативно-технической документацией при решении задач оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов автодорожных железобетонных мостов <b>владеет</b> Методами расчётного определения прочности, жёсткости и устойчивости элементов автодорожных железобетонных мостов</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-6.6 Выполняет графическую часть проектной документации, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><b>знает</b> Требования к оформлению проектной и рабочей документации железобетонного автодорожного моста <b>умеет</b> Оформлять чертежи проектной и рабочей документации железобетонного автодорожного моста <b>владеет</b> Приёмами графических построений при оформлении чертежей железобетонного автодорожного моста</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-6.9 Определяет основные нагрузки, действующие на здание (сооружение), и условия работы строительных конструкций, составляет расчётную схему здания (сооружения)</p>	<p><b>знает</b> Виды основных нагрузок на автодорожные мосты <b>умеет</b> Определять величины основных нагрузок, действующих на автодорожный мост <b>владеет</b> Методами определения наименее выгодного расположения временной подвижной нагрузки</p>

ПК(Ц)-1 Способен самостоятельно и (или) в команде разрабатывать или осуществлять контроль за разработкой раздела информационной модели объекта капитального строительства, в том числе относящегося к категории уникальных	ПК(Ц)-1.1 Выполняет сбор исходных данных для разработки информационной модели в соответствии с техническим заданием	<b>знает</b> Принципы построения информационной модели мостового сооружения, перечень необходимых исходных данных для построения такой модели, различия между информационными моделями объекта капитального строительства (здание) и линейного объекта (мостовое сооружение, автомобильная дорога) <b>умеет</b> Формировать информационную модель железобетонного моста, выбирать необходимый и достаточный набор параметров такой информационной модели <b>владеет</b> Программными средствами построения информационной модели мостового сооружения
---	--	--

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.33.04 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	Железобетонные и каменные конструкции	ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11, ОПК-3.10, ОПК-3.12
2	Информационные технологии графического проектирования	ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.3, ОПК-2.2
3	Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.5, ОПК-3.1, ОПК-6.11, ОПК-11.1, ОПК-11.3
4	Философия	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-6.1, УК-6.2
5	Инженерная геодезия	ОПК-5.4, ОПК-5.6, ОПК-5.8, ОПК-5.9, ОПК-5.10, ОПК-5.11, ОПК-3.1, ОПК-3.4
6	Инженерная графика	ОПК-3.7, ОПК-4.6
7	Компьютерная графика	ОПК-2.2, ОПК-4.6, ОПК-6.6

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование железобетонных автодорожных мостов и путепроводов» обучающиеся должны обладать знаниями следующих дисциплин:

Железобетонные и каменные конструкции  
Проектирование автомобильных дорог  
Общий курс транспортных сооружений  
Информационные технологии графического проектирования  
Соппротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности  
Философия  
Инженерная геодезия  
Инженерная графика  
Компьютерная графика

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-------	------------------------	--



1.1.	Исторический обзор применения железобетона в мостостроении	7	2						2	4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
2.	2 раздел. Классификация мостовых сооружений										
2.1.	Классификация мостовых сооружений	7	1						2	3	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
3.	3 раздел. Классификация мостовых сооружений по типу пролетных строений										
3.1.	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	7	11						12	23	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
3.2.	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	7	8						8	16	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
4.	4 раздел. Классификация мостовых сооружений по типу опор										
4.1.	Промежуточные опоры мостовых сооружений	7	2							2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

4.2.	Устои мостовых сооружений	7	4						4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
4.3.	Сопряжение мостового сооружения с подходными насыпями	7	2						2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
4.4.	Классификация мостовых сооружений по типу опор	7						8,1	8,1	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
5.	5 раздел. Резервное занятие									
5.1.	Зачетное занятие	7	2					6,65	8,65	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
6.	6 раздел. Вводные занятия по курсовой работе									
6.1.	Вводное занятие по курсовой работе	7			2	2			2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
6.2.	Ознакомление с правилами и приемами выполнения КР с использованием AutoCAD	7			2	2			2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11



8.1.	Разработка общего вида сооружения по варианту №1	7			4	4			4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
9.	9 раздел. Разработка общего вида сооружения по варианту №2									
9.1.	Разработка общего вида сооружения по варианту №2	7			4	4			4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
10.	10 раздел. Разработка общего вида сооружения по варианту №3									
10.1.	Разработка общего вида сооружения по варианту №3	7			4	4			4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
11.	11 раздел. Разработка общего вида сооружения по варианту №4									
11.1.	Разработка общего вида сооружения по варианту №4	7			4	4			4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
12.	12 раздел. Резервное занятие									
12.1.	Прием курсовой работы	7			2	2			2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

13.	13 раздел. Иная контактная работа (7 сем)										
13.1.	Проведение индивидуальных консультаций по выполнению КР	7							1,25		ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
14.	14 раздел. Контроль (7 сем)										
14.1.	Зачёт	7							4		ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
15.	15 раздел. Вводная лекция										
15.1.	Основополагающие принципы проектирования и расчета мостовых железобетонных конструкций	8	2					1,5	3,5		ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
16.	16 раздел. Проектирование балок с каркасной арматурой										
16.1.	Разновидности балок пролетного строения, армированных каркасной арматурой	8	2					0,5	2,5		ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
17.	17 раздел. Проектирование балок с преднапряженной арматурой										
17.1.	Разновидности балок пролетного строения, армированных преднапряженной арматурой	8	4					1	5		ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

18.	18 раздел. Технология изготовления преднапряженных балок.										
18.1.	Технология изготовления преднапряженных балок.	8	2						0,5	2,5	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
19.	19 раздел. Потери предварительного напряжения при изготовлении балок										
19.1.	Определение потерь предварительного напряжения	8	8						2	10	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
20.	20 раздел. Монолитные пролетные строения малых и средних пролетов										
20.1.	Конструктивные решения монолитных пролетных строений	8	2						0,5	2,5	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
21.	21 раздел. Анкеровка преднапряженной арматуры										
21.1.	Анкеровка преднапряженной арматуры	8	2						0,5	2,5	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
22.	22 раздел. Натяжение преднапряженной арматуры										
22.1.	Разновидности домкратов для натяжения преднапряженной арматуры	8	2						0,5	2,5	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

23.	23 раздел. Способы возведения монолитных пролетных строений малых и средних мостовых сооружений										
23.1.	Два основных способа возведения пролетных строений малых и средних мостовых сооружений и влияние их на порядок и последовательность расчета пролетных строений	8	6							6	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
23.2.	Возведение пролетных строений	8							1,5	1,5	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
24.	24 раздел. Основные предпосылки к расчету балок пролетного строения										
24.1.	Теоретические основы расчета железобетонных сечений	8	2						0,5	2,5	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
25.	25 раздел. Вводное занятие по выполнению Курсового проекта										
25.1.	Вводное занятие по выполнению курсового проекта	8			2				4	6	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
26.	26 раздел. Определение усилий в плите проезжей части пролетного строения										
26.1.	Определение максимальных изгибающих моментов в плите проезжей части между балками пролетного строения	8			2					2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11





32.1.	Выполнение чертежа армирования главной балки пролетного строения каркасной арматурой	8			4				4	8	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
33.	33 раздел. Занятие оценке выполнения курсового проекта и допуску к защите										
33.1.	Занятие оценке выполнения курсового проекта и допуску к защите	8			2				5,75	7,75	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
34.	34 раздел. Иная контактная работа (8 сем)										
34.1.	Иная контактная работа	8								1,25	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11
35.	35 раздел. Контроль (8 сем)										
35.1.	Экзамен	8								27	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Исторический обзор применения железобетона в мостостроении	Исторический обзор применения железобетона в мостостроении Опыт проектирования, строительства и эксплуатации железобетонных мостов в различные периоды развития мостостроительной науки.
2	Классификация мостовых сооружений	Классификация мостовых сооружений по длине. Классификация мостовых сооружений по материалу. Изучение классификации железобетонных мостов по длине, материалу на примерах реальных сооружений.
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме	Разновидности мостовых сооружений с балочной статической схемой пролетных строений Основные конструктивные признаки и особенности применения

	пролетных строений	мостов балочной системы
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	Разновидности пролетных строений мостов с арочной статической схемой Основные конструктивные признаки и особенности применения мостов арочной системы
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	Разновидности пролетных строений мостов с рамной статической схемой Основные конструктивные признаки и особенности применения мостов рамной системы
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	Разновидности пролетных строений мостов с висячей и вантовой статической схемой Основные конструктивные признаки и особенности применения мостов вантовой и висячей системы
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	Разновидности пролетных строений мостов с комбинированной статической схемой Основные конструктивные признаки и особенности применения мостов комбинированной системы
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	Разновидности пролетных строений мостов с экстрадозной статической схемой Основные конструктивные признаки и особенности применения мостов экстрадозной системы
4	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	Пролетные строения с ребристым типом поперечного сечения с диафрагмами Конструктивные особенности и область применения пролётных строений из ребристых балок с диафрагмами
4	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	Пролетные строения с ребристым типом поперечного сечения без диафрагм Конструктивные особенности и область применения пролётных строений из ребристых балок без диафрагм
4	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	Пролетные строения с плитно-ребристым типом поперечного сечения Конструктивные особенности и область применения плитно- ребристых пролётных строений
4	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	Пролетные строения с коробчатым типом поперечного сечения Конструктивные особенности и область применения пролётных строений из коробчатых балок
5	Промежуточные опоры мостовых сооружений	Разновидности промежуточных опор мостовых сооружений Изучение конструкций опор мостов с железобетонными пролётными строениями
6	Устои мостовых сооружений	Разновидности устоев мостовых сооружений Изучение конструкций устоев мостов с железобетонными пролётными строениями
6	Устои мостовых сооружений	Интегральные устои мостовых сооружений Изучение конструкций интегральных устоев мостов с железобетонными пролётными строениями
7	Сопряжение мостового сооружения с подходными	Классическое сопряжение с использованием переходных плит. Армогрунт. Габионы. Изучение конструкций сопряжений мостов с железобетонными

	насыпям	пролётными строениями с использованием переходных плит, армогрунта, габионных конструкций
9	Зачетное занятие	Зачетное занятие Подготовка и обсуждение материалов к зачёту.
25	Основополагающие принципы проектирования и расчета мостовых железобетонных конструкций	Последовательность проектирования и расчета мостовых железобетонных конструкций. Нормативные документы. Последовательность проектирования и расчёта мостовых железобетонных балок и плиты проезжей части автодорожных мостов
26	Разновидности балок пролетного строения, армированных каркасной арматурой	Опалубочные размеры типовых железобетонных балок с каркасной арматурой. Армирование типовых железобетонных балок с каркасной арматурой. Особенности назначения и выбора размеров балок с каркасной арматурой. Назначение армирования.
27	Разновидности балок пролетного строения, армированных преднапряженной арматурой	Опалубочные размеры отечественных и зарубежных железобетонных балок с преднапряженной арматурой. Особенности назначения и выбора размеров балок с преднапряженной арматурой.
27	Разновидности балок пролетного строения, армированных преднапряженной арматурой	Армирование балок преднапряженной арматурой Особенности армирования балок преднапряжённой арматурой.
28	Технология изготовления преднапряженных балок.	Стенд для изготовления, арматура, натяжение, анкеры. Способы изготовления балок с предварительно-напрягаемой арматурой
29	Определение потерь предварительного напряжения	Понятие приведенного сечения Понятие приведенного сечения и способы приведения сечений при расчёте пролётных строений из балок различной конфигурации
29	Определение потерь предварительного напряжения	Определение геометрических характеристик приведенного сечения Способы определения геометрических характеристик приведённых сечений
29	Определение потерь предварительного напряжения	Определение потерь предварительного напряжения в соответствии с СП 35.13330.2011 Порядок определения потерь предварительного напряжения арматуры
30	Конструктивные решения монолитных пролетных строений	Конструктивные решения поперечных сечений пролетных строений. Основные принципы армирования пролетных строений преднапряженной арматурой Конструкции пролётных строений из монолитного бетона с предварительно-напряженной арматурой
31	Анкеровка преднапряженной арматуры	Разновидности анкеров для натяжения преднапряженной арматуры Изучение конструктивных решений анкеровки различных систем предварительного напряжения
32	Разновидности домкратов для натяжения преднапряженной арматуры	Разновидности домкратов для натяжения преднапряженной арматуры Изучение различных способов натяжения арматуры при помощи домкратов

33	Два основных способа возведения пролетных строений малых и средних мостовых сооружений и влияние их на порядок и последовательность расчета пролетных строений	Возведение монолитных пролетных строений на сплошных подмостях Изучение способа бетонирования на сплошных подмостях
33	Два основных способа возведения пролетных строений малых и средних мостовых сооружений и влияние их на порядок и последовательность расчета пролетных строений	Возведение монолитных пролетных строений способом циклической надвижки Изучение особенностей циклической надвижки пролетных строений малых мостов
35	Теоретические основы расчета железобетонных сечений	Теория расчета сечения балки по изгибающему моменту. теория расчета сечения балки по поперечной силе. Особенности расчёта балок с каркасным и преднапряжённым армированием по изгибающему моменту. Особенности расчёта балок с каркасным и преднапряжённым армированием по поперечной силе

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
10	Вводное занятие по курсовой работе	Разбор пунктов технического задания. Планирование разделов курсовой работы. Составление календарного плана выполнения разделов курсовой работы.  Выдача заданий на курсовое проектирование. Обсуждение состава курсовой работы.
11	Ознакомление с правилами и приемами выполнения КР с использованием AutoCAD	Ознакомление с правилами выполнения и требованиями к оформлению КР с использованием AutoCAD Настройка системы AutoCAD для проектирования железобетонного моста в соответствии с требованиями кафедры
12	Рекомендации нормативных документов при проектировании путепровода на развязке в разных уровнях на автомобильных дорогах	Анализ нормативных документов при проектировании путепровода на развязке в разных уровнях Нормативные документы проектирования железобетонных мостов и путепроводов. Основные положения и их анализ.
13	Порядок разработки чертежа общего вида путепровода	Основные практические приемы при выполнении чертежа общего вида транспортного сооружения Требования к оформлению чертежа общего вида железобетонного моста/путепровода
14	Основные приемы проектирования	Основные принципы конструктивной разработки температурно-неразрезного пролетного строения

	температурно-неразрезного пролетного строения.	Конструкции и узлы температурно-неразрезных пролётных строений
15	Основные приемы проектирования верхней части промежуточных опор и устоев	Практические приемы проектирования опорных частей, подферменников и оголовков (ригелей, насадок) промежуточных опор и устоев Расчёт и проектирование опорных частей железобетонных пролётных строений. Проектирование элементов промежуточных опор и устоев
16	Основные принципы проектирования тела и основания промежуточных опор и устоев	Практические приемы проектирования тела и основания промежуточных опор и устоев Проектирование тела и фундамента промежуточных опор и устоев
17	Основные принципы разработки фасада пролетного строения, имеющего продольный уклон. Принципы постановки размеров на транспортном сооружении с продольным уклоном	Практические приемы разработки фасада пролетного строения, имеющего продольный уклон, и расстановки размеров. Проектирование пролётных строений, расположенных на уклоне
18	Разработка общего вида сооружения по варианту №1	Разработка фасада сооружения по варианту №1 Особенности разработки варианта с балочным разрезными пролётными строениями
18	Разработка общего вида сооружения по варианту №1	Разработка поперечного сечения путепровода по варианту №1 Особенности разработки поперечного сечения балочного разрезного пролётного строения без диафрагм
19	Разработка общего вида сооружения по варианту №2	Разработка фасада сооружения по варианту №2 Особенности разработки варианта с балочным неразрезными пролётными строениями
19	Разработка общего вида сооружения по варианту №2	Разработка поперечного сечения сооружения по варианту №2 Особенности разработки поперечного сечения варианта с балочным неразрезными пролётными строениями
20	Разработка общего вида сооружения по варианту №3	Разработка фасада сооружения по варианту №3 Особенности разработки варианта с балочно-консольными пролётными строениями
20	Разработка общего вида сооружения по варианту №3	Разработка поперечного сечения сооружения по варианту №1 Особенности разработки поперечного сечения варианта с балочно-консольными пролётными строениями
21	Разработка общего вида сооружения по варианту №4	Разработка фасада сооружения по варианту №4 Особенности разработки варианта с рамными пролётными строениями
21	Разработка общего вида сооружения по варианту №4	Разработка поперечного сечения сооружения по варианту №4 Особенности разработки поперечного сечения варианта с рамными пролётными строениями
22	Прием курсовой работы	Прием курсовой работы Обсуждение вопросов, приёмов решения задач, не вошедших в основную программу
36	Вводное занятие по выполнению	Разбор пунктов технического задания.

	курсового проекта	Планирование разделов курсовой работы. Составление календарного плана выполнения разделов курсовой работы. Изучение требований к разработке курсового проекта
37	Определение максимальных изгибающих моментов в плите проезжей части между балками пролетного строения	Принципы разработки расчетной схемы. Определение изгибающих моментов в соответствии с расчетной схемой Изучение основных случаев расчёта плиты проезжей части автодорожных мостов
38	Определение максимальных изгибающих моментов в плите проезжей части на тротуарной консоли	Принципы разработки расчетной схемы. Определение изгибающих моментов в соответствии с расчетной схемой Изучение основных случаев расчёта тротуарных консолей плит
39	Определение максимальных поперечных сил в плите проезжей части между балками пролетного строения	Принципы разработки расчетной схемы. Определение поперечных сил в соответствии с расчетной схемой Изучение основных случаев расчёта плиты проезжей части на действие поперечной силы
41	Расчет сечений плиты проезжей части по предельным состояниям II группы	Расчет нормальных и наклонных сечений плиты проезжей части по предельным состояниям I группы Особенности расчёта плиты по I группе предельных состояний
42	Расчет сечений плиты проезжей части по предельным состояниям I группы	Расчет нормальных и наклонных сечений плиты проезжей части по предельным состояниям I группы Особенности расчёта плиты по II группе предельных состояний
44	Расчет плиты проезжей части на выносливость	Расчет плиты проезжей части на выносливость Порядок расчёта плиты проезжей части по выносливости
45	Понятие КПУ и способы его определения	Влияние конструктивного решения пролетного строения на способы определения КПУ Изучение основных способов определения коэффициента поперечной установки
45	Понятие КПУ и способы его определения	Определение КПУ методом упругих опор Детальный разбор расчёта методом упругих опор
47	Методика построения линий влияния	Построение линий влияния в разрезных балках. Построение линий влияния в неразрезных балках. Построение линий влияния в рамах Изучение особенностей построения линий влияния в разрезных и неразрезных, рамных системах
47	Методика построения линий влияния	Загружение линий влияния и определение усилий M и Q в главных балках пролетного строения Основные способы нагружения линий влияния временными подвижными нагрузками
48	Расчет сечений главных балок по предельным состояниям II группы	Расчет по предельным состояниям I группы нормальных и наклонных сечений главных балок пролетного строения Особенности расчёта главных балок пролётных строений по предельным состояниям I группы

48	Расчет сечений главных балок по предельным состояниям II группы	Расчет по предельным состояниям II группы нормальных и наклонных сечений главных балок пролетного строения Особенности расчёта главных балок пролётных строений по предельным состояниям II группы
49	Выполнение чертежа армирования главной балки пролетного строения каркасной арматурой	Основные принципы армирования преднапряженной балки пролетного строения каркасной арматурой Требования к разработке чертежей армирования преднапряженной балки пролетного строения каркасной арматурой
49	Выполнение чертежа армирования главной балки пролетного строения каркасной арматурой	Основные принципы армирования преднапряженной балки пролетного строения высокопрочной арматурой Требования к разработке чертежей армирования преднапряженной балки пролетного строения высокопрочной арматурой
50	Занятие оценке выполнения курсового проекта и допуску к защите	Занятие оценке выполнения курсового проекта и допуску к защите Совместная проработка вопросов курсового проектирования, не попадающих в состав рабочей программы

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Исторический обзор применения железобетона в мостостроении	Исторический обзор применения железобетона в мостостроении Поиск материалов по теме. Подготовка сообщений по истории строительства железобетонных мостов.
2	Классификация мостовых сооружений	Классификация мостовых сооружений по длине. Классификация мостовых сооружений по материалу. Поиск материалов по существующим мостам и их классификация с составлением краткого сообщения по теме.
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений Поиск материалов и классификация сооружений по статической схеме на примере предложенных или выбранных самостоятельно сооружений
4	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения Поиск материалов и классификация сооружений по типу поперечного сечения пролётных строений
8	Классификация мостовых сооружений по типу опор	Классификация мостовых сооружений по типу опор Рассмотрение на реальные примеры особенностей применения различных типов опор мостовых сооружений с железобетонными пролётными строениями.
9	Зачетное занятие	Зачетное занятие Подготовка материалов к зачёту. Обсуждения вопросов, не вошедших в основную программу. Предложения по совершенствованию курса
25	Основополагающие принципы проектирования и расчета мостовых железобетонных конструкций	Последовательность проектирования и расчета мостовых железобетонных конструкций. Нормативные документы. Поиск нормативной документации по теме. Формирование банка данных (папки) с актуальной документацией.

26	Разновидности балок пролетного строения, армированных каркасной арматурой	Разновидности балок пролетного строения, армированных каркасной арматурой Изучение типовых проектов балок с каркасным армированием на примере решений Союздорпроекта
27	Разновидности балок пролетного строения, армированных преднапряженной арматурой	Разновидности балок пролетного строения, армированных преднапряженной арматурой Изучение типовых проектов балок с преднапряжённой арматурой на примере решений Союздорпроекта
28	Технология изготовления преднапряженных балок.	Технология изготовления балок Изучение технологии изготовления балок с преднапряжённой арматурой
29	Определение потерь предварительного напряжения	Определение потерь предварительного напряжения Самостоятельное решение задачи определения потерь предварительного напряжения в Excel
30	Конструктивные решения монолитных пролетных строений	Конструктивные решения монолитных пролетных строений Изучение особенностей конструкций на примере существующих проектных решений
31	Анкеровка преднапряженной арматуры	Анкеровка монолитных пролетных строений Изучение материалов поставщиков систем преднапряжения
32	Разновидности домкратов для натяжения преднапряженной арматуры	Домкраты Изучение домкратов различных производителей
34	Возведение пролетных строений	Возведение пролетных строений Изучение различных способов возведения пролётных строений на основе материалов проектов существующих мостов
35	Теоретические основы расчета железобетонных сечений	Основы расчета Самостоятельное решение задачи расчёта типовых сечений в Excel
36	Вводное занятие по выполнению курсового проекта	Вводное занятие Проработка выданных заданий, изучение исходных данных для проектирования
40	Определение усилий	Определение усилий Самостоятельное решение задачи определения усилий в плите проезжей части с использованием Excel
43	Расчет сечений плиты	Решение задачи расчёта сечений плиты Самостоятельное решение задачи расчёта плиты в Excel
44	Расчет плиты проезжей части на выносливость	Расчет плиты проезжей части на выносливость Самостоятельный расчёт сечения на выносливость в Excel
46	Определение КПУ	Решение задачи определения КПУ Самостоятельное решение задачи определения КПУ в Excel
47	Методика построения линий влияния	Линии влияния Самостоятельное построение линий влияния и загрузка их временными подвижными нагрузками в Excel
48	Расчет сечений главных балок по	Расчет сечений Расчёт сечений главных балок в Excel

	пределным состояниям II группы	
49	Выполнение чертежа армирования главной балки пролетного строения каркасной арматурой	Выполнение чертежей Самостоятельная разработка чертежа сечений в AutoCAD
50	Занятие оценке выполнения курсового проекта и допуску к защите	Занятие по оценке курсового проекта Доработка курсового проекта по рекомендациям преподавателя

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

Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы размещены кафедры АДМТ по адресу ЭИОС Moodle: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2114>

## 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	Исторический обзор применения железобетона в мостостроении	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
2	Классификация мостовых сооружений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
3	Классификация мостовых сооружений по статической схеме пролетных строений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
4	Классификация пролетных строений мостовых сооружений по типу поперечного сечения	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
5	Промежуточные опоры мостовых сооружений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
6	Устои мостовых сооружений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
7	Сопряжение мостового сооружения с подходными насыпями	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
8	Классификация мостовых сооружений по типу опор	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
9	Зачетное занятие	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
10	Вводное занятие по курсовой работе	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
11	Ознакомление с правилами и приемами выполнения КР с использованием AutoCAD	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Выборочный контроль навыков работы в AutoCAD
12	Рекомендации нормативных документов при проектировании путепровода на развязке в разных уровнях на автомобильных дорогах	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
13	Порядок разработки чертежа общего вида путепровода	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Выборочный контроль разработки чертежа общего вида путепровода
14	Основные приемы проектирования	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-	Выборочный контроль

	температурно-неразрезного пролетного строения.	3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	разработки чертежа общего вида путепровода
15	Основные приемы проектирования верхней части промежуточных опор и устоев	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Выборочный контроль разработки чертежа общего вида путепровода
16	Основные принципы проектирования тела и основания промежуточных опор и устоев	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Выборочный контроль разработки чертежа общего вида путепровода
17	Основные принципы разработки фасада пролетного строения, имеющего продольный уклон. Принципы постановки размеров на транспортном сооружении с продольным уклоном	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Выборочный контроль разработки чертежа общего вида путепровода
18	Разработка общего вида сооружения по варианту №1	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения КР
19	Разработка общего вида сооружения по варианту №2	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения КР
20	Разработка общего вида сооружения по варианту №3	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения КР
21	Разработка общего вида сооружения по варианту №4	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения КР
22	Прием курсовой работы	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Оценка в баллах по 5-балльной шкале
23	Проведение индивидуальных консультаций по выполнения КР	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения КР
24	Зачёт	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Опрос
25	Основополагающие принципы проектирования и расчета мостовых железобетонных конструкций	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
26	Разновидности балок пролетного строения, армированных каркасной арматурой	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-4.6, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
27	Разновидности балок пролетного строения, армированных преднапряженной арматурой	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
28	Технология изготовления преднапряженных балок.	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
29	Определение потерь предварительного напряжения	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
30	Конструктивные решения монолитных	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-	Устный опрос

	пролетных строений	3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
31	Анкеровка преднапряженной арматуры	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
32	Разновидности домкратов для натяжения преднапряженной арматуры	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос.
33	Два основных способа возведения пролетных строений малых и средних мостовых сооружений и влияние их на порядок и последовательность расчета пролетных строений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
34	Возведение пролетных строений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
35	Теоретические основы расчета железобетонных сечений	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
36	Вводное занятие по выполнению курсового проекта	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Устный опрос
37	Определение максимальных изгибающих моментов в плите проезжей части между балками пролетного строения	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
38	Определение максимальных изгибающих моментов в плите проезжей части на тротуарной консоли	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
39	Определение максимальных поперечных сил в плите проезжей части между балками пролетного строения	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
40	Определение усилий	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
41	Расчет сечений плиты проезжей части по предельным состояниям II группы	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
42	Расчет сечений плиты проезжей части по предельным состояниям I группы	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
43	Расчет сечений плиты	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
44	Расчет плиты проезжей части на выносливость	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
45	Понятие КПУ и способы его определения	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
46	Определение КПУ	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
47	Методика построения линий влияния	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9,	% выполнения курсового проекта

		ОПК-6.11	
48	Расчет сечений главных балок по предельным состояниям II группы	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
49	Выполнение чертежа армирования главной балки пролетного строения каркасной арматурой	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	
50	Занятие оценке выполнения курсового проекта и допуску к защите	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	% выполнения курсового проекта
51	Иная контактная работа	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Опрос
52	Экзамен	ПК(Ц)-1.1, ОПК-3.4, ОПК-3.9, ОПК-6.6, ОПК-6.9, ОПК-6.11	Оценка в баллах по 5-балльной шкале

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=2114> для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ОПК-6:ОПК-6.6:ОПК-6.9:ОПК-6.11:ОПК-4:ОПК-4.6:ОПК-3:ОПК-3.4:ОПК-3.9: ПК(Ц)-1: ПК(Ц)-1.1:

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

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

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - 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> <p>навыки: - 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>
<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</p> <p>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</p> <p>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;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>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. Классификация по материалу
2. Классификация по величине
3. Классификация пролетных строений
4. Классификация опор
5. Классификация пролетных строений по статической схеме
6. Балочные пролетные строения;
7. Рамные пролетные строения;
8. Рамно-консольные пролетные строения;
9. Арочные пролетные строения;
10. Комбинированные системы пролетных строений
11. Классификация пролетных строений по типу поперечного сечения
12. Плитные железобетонные пролетные строения;
13. Ребристые железобетонные пролетные строения;
14. Плитно-ребристые железобетонные пролетные строения;
15. Коробчатые железобетонные пролетные строения.
16. Общие принципы конструирования балочных пролетных строений с пролетами до 42 м
17. Общие принципы конструирования балочных пролетных строений с пролетами свыше 42 м
18. Классификация промежуточных опор
19. Классификация устоев
20. Общие принципы конструирования промежуточных опор
21. Общие принципы конструирования устоев
22. Проектирование фасада мостового сооружения
23. Проектирование мостового сооружения в плане
24. Проектирование поперечных разрезов мостового сооружения
25. Классификация нагрузок на мостовые сооружения
26. Сочетания нагрузок и коэффициенты к нагрузкам
27. Поперечное распределение нагрузки на пролетных строениях мостовых сооружений
28. Определение усилий в элементах пролетного строения с помощью линий влияния
29. Принцип выделения элементов, работающих на местную нагрузку и на общую нагрузку
30. Основные предпосылки и последовательность определения усилий в элементах проезжей части пролетного строения.
31. Основные предпосылки и последовательность определения усилий в главных несущих элементах пролетного строения
32. Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета армирования плиты проезжей части пролетного строения.
33. Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета армирования главных несущих конструкций пролетного строения.
34. Основные принципы назначения схемы армирования главных несущих конструкций пролетного строения
35. Проверка армирования главных несущих конструкций пролетного строения по предельным состояниям первой группы:
36. Проверка армирования главных несущих конструкций пролетного строения по предельным состояниям второй группы:
37. Основные практические приемы и последовательность проектирования и расчета элементов промежуточной опоры мостового сооружения
38. Основные практические приемы и последовательность проектирования элементов устоя
39. Разработка конструкторской документации при проектировании мостового сооружения

#### 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=2114>

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

7 семестр.

Тема курсовой работы: "Проектирование вариантов путепровода на транспортной развязке"

Варианты заданий содержат различные планы в горизонталях участка территории, на которой в дальнейшем проектируется транспортная развязка.

Варианты проектных решений путепровода различаются путем задания класса автомобильных дорог на пересечении.

В результате выполнения курсовой работы должен быть выполнен лист чертежа формата А1 с разработкой 3-4 вариантов путепровода.

8 семестр.

Тема курсового проекта: "Проектирование и расчет пролетного строения путепровода на транспортной развязке"

Варианты заданий содержат различные типы и конструкции пролетных строений путепровода на транспортной развязке, которые задаются к расчету.

В результате выполнения курсовой работы должен быть выполнен расчет пролетного строения, оформленный в виде пояснительной записки объемом 75-100 страниц и листа чертежа формата А1 с разработкой конструкции и армирования балки пролетного строения.

#### 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 7 семестр -зачет и 8 семестр - экзамена.

Зачет проводится в форме собеседования.

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 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
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Саламахин П. М., Проектирование мостовых и строительных конструкций, М.: Кнорус, 2011	33
2	Саламахин П. М., Маковский Л. В., Попов В. И., Васильев А. И., Валиев Ш. Н., Кухтин В. Н., Саламахин П. М., Инженерные сооружения в транспортном строительстве, М.: Академия, 2007	171
3	Байнатов Ж. Б., Сагынтаева Л. А., Архитектурные конструкции мостов, тоннелей и метрополитенов, Алматы: Нур-Принт, Альманах, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69200.html">http://www.iprbookshop.ru/69200.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Маковский Л. В., Попов В. И., Васильев А. И., Валиев Ш. Н., Кухтин В. Н., Саламахин П. М., Инженерные сооружения в транспортном строительстве, М.: Академия, 2014	30
2	Евстифеев В. Г., Железобетонные конструкции (расчёт и конструирование), СПб.: Иван Федоров, 2005	18

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
<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\ConsultantPlus ADM
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>

### 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

## 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
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.
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

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