



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)**

Технология строительства фундаментов и опор 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)

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 опор мостовых сооружений.

формирование у студентов навыков самостоятельного, творческого использования теоретических знаний в практической деятельности по возведению опор мостовых сооружений. Качественного и своевременного ввода строительных объектов в эксплуатацию с наименьшими затратами.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений	ПКС-4.1 Выбор технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) инженерного сооружения, адаптация проектного решения инженерного сооружения к реальным условиям строительства	<b>знает</b> основные технологии строительства опор мостов <b>умеет</b> использовать основные виды технологического оборудования для строительства опор мостовых сооружений <b>владеет навыками</b> навыками выбора технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства (реконструкции) инженерного сооружения, адаптации проектного решения инженерного сооружения к реальным условиям строительства опор мостов
ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений	ПКС-4.2 Разработки элементов проекта производства работ для строительства (реконструкции) объекта строительства инженерного сооружения, разработка технологических карт ведения строительно-монтажных работ	<b>знает</b> состав работ по строительству опор мостов <b>умеет</b> использовать основные машины и механизмы при возведении опор мостов <b>владеет навыками</b> основами разработки элементов проекта производства работ для строительства (реконструкции) объекта строительства инженерного сооружения, разработка технологических карт ведения строительно-монтажных работ при строительстве опор мостовых сооружений

ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений	ПКС-4.3 Составление плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) инженерного сооружения	<b>знает</b> основной состав подготовительных работ для возведения опор мостов <b>умеет</b> планировать и использовать основные машины и механизмы при подготовительных работах по строительству опор мостов <b>владеет навыками</b> основами составления плана подготовительных работ для возведения (ремонта или реконструкции) инженерного сооружения (опор мостов)
ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений	ПКС-4.4 Выполнение базовых видов строительно- монтажных работ	<b>знает</b> основные виды работ по строительству опор мостов <b>умеет</b> использовать основные машины и механизмы при строительстве опор мостов <b>владеет навыками</b> основами выполнения базовых видов строительно-монтажных работ при строительстве опор мостов
ПКС-4 Способность организовать строительное производство на объектах строительства инженерных сооружений	ПКС-4.5 Осуществление контроля соблюдения технологии строительно- монтажных работ на объекте строительства инженерных сооружений	<b>знает</b> методы контроля качества работ при строительстве опор мостов <b>умеет</b> использовать приборы и оборудование при осуществлении контроля качества при строительстве опор мостов <b>владеет навыками</b> основами осуществления контроля соблюдения технологии строительно- монтажных работ на объекте строительства инженерных сооружений (опор мостов)

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

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.05.01 основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектирование опор мостов	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПК(Ц)-1.1
2	Технологическая практика	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
3	Основания и фундаменты	ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4
4	Проектирование быстровозводимых мостов и мостов из композитных материалов	ОПК-6.5, ОПК-6.8, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ОПК-6.15, ОПК-6.24

5	Средства механизации строительства	ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.5, ОПК - 3.6, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.9, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6
---	------------------------------------	---

Знать:

основные положения и задачи строительного производства, виды и особенности основных строительных процессов при возведении зданий, сооружений и их оборудования, технологии их выполнения, включая методику выбора и документирования технологических решений на стадии проектирования и стадии реализации, специальные средства и методы обеспечения качества строительства; знать основы логистики, организации и управления в строительстве, формирование трудовых коллективов специалистов в зависимости от поставленных задач; техническое и тарифное нормирование;

Уметь:

устанавливать состав рабочих операций и строительных процессов, обоснованно выбирать методы их выполнения, определить объемы, трудоемкость строительных процессов и потребное количество работников, специализированных машин, оборудования, материалов, полуфабрикатов и изделий.

Владеть:

методами осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности; современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Технология строительства железобетонных мостов	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
2	Организация, планирование и управление в мосто- и тоннелестроении	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3
3	Сметное дело в строительстве	ОПК-4.1, ОПК-4.5, ОПК-6.22
4	Технология строительства металлических мостов	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5

5	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>
---	--	--

	ОПК-11.13, ОПК-11.14, ПКС -1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС- 2.5, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС- 4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4, ПКС- 5.5, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК- 9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК- 10.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
--	---

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

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			9
<b>Контактная работа</b>	64		64
Лекционные занятия (Лек)	32	0	32
Практические занятия (Пр)	32	0	32
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	0,25		0,25
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)			
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))			
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	8,75		8,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	35		35
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	108		108
<b>зачетные единицы:</b>	3		3

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Общие сведения о строительстве мостов										
1.1.	Общие сведения о строительстве мостовых сооружений	9	2		4			2	8	ПКС-4.1	

1.2.	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	9	2		6				3	11	ПКС-4.1
2.	2 раздел. Сооружение фундаментов опор мостов										
2.1.	Сооружение фундаментов на естественном основании	9	4		2				3	9	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
2.2.	Сооружение фундаментов на забивных сваях	9	4		4				3	11	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
2.3.	Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках	9	2		2				3	7	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
2.4.	Особенности устройства на буронабивных сваях	9	4		4				4	12	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
2.5.	Иные способы устройства фундаментов опор мостов	9	4						5	9	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
2.6.	Особенности работы в акватории	9	4		2				4	10	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5
3.	3 раздел. Сооружение ригелей и тел опор										
3.1.	Технология сооружения монолитных частей опор	9	4		4				4	12	ПКС-4.2, ПКС-4.5
3.2.	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор	9	2		4				4	10	ПКС-4.3, ПКС-4.5
4.	4 раздел. Контроль										
4.1.	Зачет с оценкой	9								9	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5

### 5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие сведения о строительстве мостовых сооружений	Основные направления развития строительства мостов и труб Основные направления развития строительства мостов и труб. История мостостроения
2	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	Специальные вспомогательные сооружения и устройства Перечень СВСиУ, нормативные документы

3	Сооружение фундаментов на естественном основании	Геодезические работы при разбивке осей опор Разбивка осей опор, закрепление пунктов ГРО
3	Сооружение фундаментов на естественном основании	Сооружение фундаментов в открытых котлованах на местности, не покрытой водой Разработка грунта котлована, машины и механизмы, крутизна откосов
4	Сооружение фундаментов на забивных сваях	Сооружение фундаментов на забивных сваях Фундаменты опор мостов на забивных сваях, виды свай, способы забивки
5	Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках	Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках: технология погружения, извлечения грунта, устройства уширения в основаниях свай-оболочек Вибропогружение свай-оболочек, виды свай-оболочек, работа с полуостровков
6	Особенности устройства на буронабивных сваях	Особенности устройства фундаментов на буронабивных сваях Буронабивные сваи, виды и классификация. Подводное бетонирование
7	Иные способы устройства фундаментов опор мостов	Современные свайные фундаменты Буровые сваи без извлечения грунта, вдавливание свай, винтовые сваи и т.д.
7	Иные способы устройства фундаментов опор мостов	Опускные колодцы Методы производства работ по устройству фундаментов опор мостов на опускных колодцах
8	Особенности работы в акватории	Ограждения котлованов опор, возводимых на акватории Особенности работы в акватории. Рабочие мосты, искусственные островки, ограждения котлованов.
9	Технология сооружения монолитных частей опор	Технология сооружения монолитных частей опор Бетонирование опор мостов, скользящая опалубка, контурные блоки
10	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор (бетонных, железобетонных и предварительно напряженных) Конструкции сборных опор. Сборно-монолитные опоры, контурные блоки. Облицовка опор мостов.

## 5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Общие сведения о строительстве мостовых сооружений	Машины и оборудование для строительства фундаментов опор мостов Копры, вибропогружатели, буровые станки, вибромолоты и т.д.
2	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	Понтоны Понтоны КС, КС-63. Конструкция, сборка и применение
2	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	Шпунт Шпунтовые ограждения котлованов, виды шпунта, методы расчета

2	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	Расчет шпунтового ограждения Расчет шпунтового ограждения, крепление, обвязки и распорки
3	Сооружение фундаментов на естественном основании	Искусственное водопонижение и закрепление грунтов, водоотлив Способы откачки воды из котлаваново, иглофильтровые установки
4	Сооружение фундаментов на забивных сваях	Методика подбора сваебойного агрегата Методика подбора молота для погружения свай, отказ свай
4	Сооружение фундаментов на забивных сваях	Подкрановые, подкопровые эстакады, рабочие мостики: проектирование, расчет, технология возведения Подкрановые, подкопровые эстакады, рабочие мостики: проектирование, расчет, технология возведения
5	Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках	Методика подбора типа вибропогружателя Расчет отказа при вибропогружении
6	Особенности устройства на буронабивных сваях	Оборудование для бурения скважин Машины и механизмы для производства буровых работ
8	Особенности работы в акватории	Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков Подводное бетонирование. Метод ВПТ, метод вытеснения, Бездонные ящики.
9	Технология сооружения монолитных частей опор	Опалубка, ее конструкция и расчет. Последовательность и интенсивность бетонирования. Транспортировка бетонной смеси Виды опалубки, ее конструкция и расчет. Последовательность и интенсивность бетонирования. Транспортировка бетонной смеси
10	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор Технологические схемы устройства сборных и сборно-монолитных опор мостов

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие сведения о строительстве мостовых сооружений	самостоятельное изучение материала
2	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	самостоятельное изучение материала
3	Сооружение фундаментов на естественном основании	самостоятельное изучение материалов
4	Сооружение фундаментов на забивных сваях	самостоятельное изучение материалов
5	Сооружение фундаментов на	самостоятельное изучение материалов

	вибропогружаемых сваях-оболочках	
6	Особенности устройства на буронабивных сваях	самостоятельное изучение материалов
7	Иные способы устройства фундаментов опор мостов	самостоятельное изучение материалов
8	Особенности работы в акватории	самостоятельное изучение материалов
9	Технология сооружения монолитных частей опор	самостоятельное изучение материалов
10	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор	самостоятельное изучение материалов

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

Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы размещены кафедрa АДМТ по адресу ЭИОС Moodle:

<https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=2131>

## 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	Общие сведения о строительстве мостовых сооружений	ПКС-4.1	устный опрос
2	Специальные вспомогательные сооружения и устройства	ПКС-4.1	Устный опрос
3	Сооружение фундаментов на естественном основании	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	устный опрос
4	Сооружение фундаментов на забивных сваях	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	устный опрос
5	Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	устный опрос
6	Особенности устройства на буронабивных сваях	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	устный опрос
7	Иные способы устройства фундаментов опор мостов	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	устный опрос
8	Особенности работы в акватории	ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	устный опрос
9	Технология сооружения монолитных частей опор	ПКС-4.2, ПКС-4.5	Устный опрос
10	Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор	ПКС-4.3, ПКС-4.5	Устный опрос
11	Зачет с оценкой	ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5	

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=2131> для проверки сформированности индикатора достижения компетенции ПКС 4.1, ПКС 4.2, ПКС 4.3, ПКС 4.4, ПКС 4.5

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

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;</li> <li>- 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 основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;</li> <li>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;</li> <li>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;</li> <li>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;</li> <li>- обосновывает ход решения задач без затруднений</li> </ul>

<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

Вопросы к зачету:

1. Геодезические, разбивочные и контрольно-измерительные работы. Основные геодезические приборы.

2. Особенности ведения геодезических работ на акватории рек. Разбивка и вынос осей опор.

3. Контроль качества на строительстве мостов. Исполнительная документация.

4. Специальные вспомогательные сооружения и устройства. Классификация, область применения, методы расчета.

5. Инвентарные конструкции, применяемые при строительстве мостов. Шпунт, понтоны.

6. Мостовые инвентарные конструкции МИК. Область применения, методы расчета.

7. Сборно-разборные мосты. Подкрановые, подкопровые эстакады, рабочие мостики.

8. Технология сооружения фундаментов в открытых котлованах на местности не покрытой водой.

Искусственное водопонижение.

9. Технология устройства котлованов. Типы ограждений котлованов. Водопонижение.

10. Технология сооружения фундаментов на забивных сваях. Методика подбора сваебойного агрегата. Направляющие каркасы.

11. Технология сооружения фундаментов на буронабивных сваях, сваи с уширением, бурение с обсадными трубами и без их применения.

12. Технология сооружения фундаментов на опускных колодцах. Технология бетонирования, погружения, разработки грунта.

13. Технология сооружения фундаментов на сваях-оболочках. Технология погружения свай, извлечение грунта. Методика подбора вибропогружателя.

14. Современные способы устройства свайных фундаментов опор мостов в условиях тесной городской застройки.

15. Фундаменты на винтовых сваях. Технология погружения, конструкция и область применения.

16. Контроль качества при устройстве свайных фундаментов. Методы испытаний свай.

17. Особенности сооружения фундаментов на вечномерзлых грунтах.

18. Особенности сооружения фундаментов в акватории. Геодезические и разбивочные работы.

19. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков.

20. Опалубочные и арматурные работы. Виды опалубки и способы ее раскрепления. Арматура, устройство арматурных каркасов, технология армирования мостовых опор.

21. Технология сооружения монолитных конструкций мостов. Последовательность и интенсивность бетонирования. Транспортировка и подача бетонной смеси.

22. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор (бетонных, железобетонных и предварительно напряженных).

23. Технология сооружения монолитных опор. Виды опалубки, ее конструкция и расчет.

24. Технология устройства облицовки монолитных опор. Особенности бетонирования при отрицательных температурах.

25. Понятие о технологии и организации строительства, взаимосвязь основных и вспомогательных конструкций при возведении пролетных строений.

#### 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=2131>

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

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

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

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет проводится в форме собеседования

#### 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
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Смирнов В. Н., Опоры мостовых сооружений (проектирование, строительство, ремонт и реконструкция), СПб.: ДНК, 2013	ЭБС
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Платонов Е. В., Опоры мостов, М.: ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ, 1946	ЭБС
2	Коваленко С. Н., Опоры мостов, М.: Транспорт, 1966	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
Сайт справочной правовой системы "Консультант плюс"	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>

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

Наименование	Электронный адрес ресурса
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	<a href="http://best-stroy.ru/gost/">http://best-stroy.ru/gost/</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM

### 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.
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.
Autodesk AutoCAD 2019/2020	Письмо о возможности бесплатной загрузки образовательных лицензий полнофункциональных версий программных продуктов Autodesk от 15.05.2012

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
03. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
03. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016
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.