

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
 Должность: И.о. декана  
 Дата подписания: 02.12.2020 09:59:02  
 Уникальный программный ключ:  
 09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**  
**(СамГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник УМУ

*Ю.Ю.Оберт*  
 Ю.Ю.Оберт  
 31 октября 2016 г.

**Строительство мостов**  
**(СМ)**  
 рабочая программа дисциплины (модуля)

Кафедра	<b>Строительство</b>
Специальность	<b>23.05.06</b> Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация	<b>№3 «Мосты»</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>
Объем дисциплины	<b>5 ЗЕТ</b>

Программу составил(и):

Ст. преподаватель кафедры «Строительство» Баранов А. С. 

Рабочая программа дисциплины

**Строительство мостов**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (уровень специалитета)" утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2016 г. N 1160

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Направленность (профиль) «Мосты»

утвержденного учёным советом вуза от 26.10.2016 протокол №23.


Рабочая программа одобрена на заседании кафедры  
Строительство

Протокол от 31 октября 2016 г. протокол №2

Срок действия программы: 2016-2021 уч.г.

Зав. кафедрой «Строительство» к.т.н., Сеськин И. Е. 

Согласовано:

Председатель СОП по направлению подготовки/специальности  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
И. о. зав. кафедрой «Путь и путевое хозяйство» к.т.н., Овчинников Д. В. 

Рабочая программа дисциплины зарегистрирована в учебно-методическом управлении

Регистрационный № 20-32.10/52-2016

Дата регистрации

31.10.16



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель СОП

— \_\_\_\_\_ 2017 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры

**Строительство**

*с изменениями/дополнениями:*

Протокол от \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н, Сеськин И. Е.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель СОП

— \_\_\_\_\_ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры

**Строительство**

*с изменениями/дополнениями:*

Протокол от \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н, Сеськин И. Е.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель СОП

— \_\_\_\_\_ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

**Строительство**

*с изменениями/дополнениями:*

Протокол от \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н, Сеськин И. Е.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель СОП

— \_\_\_\_\_ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

**Строительство**

*с изменениями/дополнениями:*

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.т.н, Сеськин И. Е.

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Строительство мостов» является формирование у обучающегося знаний и умений по освоению методов и способов строительства мостовых сооружений, включая инженерную подготовку к строительству, средства механизации для строительства мостов, организацию и технологию возведения опор и пролетных строений, а также укрепления берегов и подходов к мостовым сооружениям.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**ПСК-3.4: владеть методами расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода;**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методы расчета и конструирования;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методы расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методы расчета и конструирования несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	выполнять расчет и конструирование;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	выполнять расчет и конструирование несущих элементов мостовых конструкций;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	выполнять расчет и конструирование несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками выполнять расчет и конструирование;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	навыками выполнять расчет и конструирование несущих элементов мостовых конструкций;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками выполнять расчет и конструирование несущих элементов мостовых конструкций и других инженерных сооружений мостового перехода.

**ПСК-3.6: способностью организовать выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту эксплуатируемого мостового сооружения в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой;**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методы планирования и организации работ в мостостроительных организациях;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	технологические схемы по капитальному ремонту и реконструкции мостов;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методы определения грузоподъемности эксплуатируемых мостовых сооружений.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	организовать техническое обслуживание мостового сооружения;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	определять грузоподъемность эксплуатируемого моста;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	разрабатывать технологические схемы на строительство новых, капитальный ремонт и реконструкцию эксплуатируемых мостовых сооружений.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	приемами по обеспечению технического обслуживания эксплуатируемых мостов;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методикой определения грузоподъемности мостов;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	приемами выполнения различных технологических операций по сооружению, ремонту и реконструкции мостов.

**1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**  
 особенности мостовых конструкций и способов их сооружения;  
 современные технологические схемы сооружения мостов;  
 методы планирования и организации работ в мостостроительных организациях;  
 технологические схемы по капитальному ремонту и реконструкции мостов.

**Уметь:**  
 разрабатывать технологические схемы на строительство новых, капитальный ремонт и реконструкцию эксплуатируемых мостовых сооружений.

**Владеть:**  
 приемами выполнения различных технологических операций по сооружению, ремонту и реконструкции мостов.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.50	Строительство мостов (СМ)	ПСК-3.4, ПСК-3.6
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.47	Экономика строительства мостов (ЭСМ)	ПСК-3.1
Б1.Б.40	Содержание и реконструкция мостов и тоннелей (СРМТ)	ОПК-7; ОПК-10; ОПК-12; ПК-1; ПК-3; ПК-4
Б1.Б.36	Мосты на железных дорогах (МЖД)	ОПК-10; ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПК-7; ПК-15; ПК-24
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.44	Организация, планирование и управление железнодорожным строительством (ОПУЖДС)	ПК-1; ПК-7; ПК-10; ПК-12
Б1.Б.51	Надежность, грузоподъемность и усиление мостов (НГУМ)	ПК-23; ПСК-3.8

**3. 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**

**3.1 Объем дисциплины (модуля)** **5 ЗЕТ**

**3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам( для зфо) и видам учебных занятий**

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса ( для зфо)																				Итого		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10				
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД			
<b>Контактная работа:</b>																		36	36			36	36
<i>Лекции</i>																		18	18			18	18
<i>Лабораторные</i>																		2	2			2	2
<i>Практические</i>																		16	16			16	16
<i>Консультации</i>																							
<i>Инд. работа</i>																							
<b>Контроль</b>																		36	36			36	36
<b>Сам. работа</b>																		108	108			108	108
<b>ИТОГО</b>																		180	180			180	180

**3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося**

Форма контроля	Семестр (офо)/курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	9	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	-	Подготовка к экзамену	9 часов (офо)
Курсовой проект	9	Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа	-	Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	-	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	-	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе	-	Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)  
С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ  
УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак.часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак.часов	Форма занятия
<b>Раздел 1. Общие сведения и подготовка к строительству</b>								
1.1	Общие сведения о технологии строительства мостов Понятие о технологии производства работ и организации строительства. Краткий исторический обзор технологии строительства мостов. Промышленная база мостостроения. Технологичность элементов конструкций, их унификация и стандартизация. Унификация и типизация технологических процессов, вспомогательных	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
1.2	Вспомогательные сооружения для строительства мостов. Классификация специальных вспомогательных сооружений и устройств (СВСиУ) и область их применения. Нормы проектирования СВСиУ. Методы расчета. Нагрузки и предельные состояния. Рабочие уровни воды на период строительства. Общие требования к вспомогательным сооружениям. Инвентарные конструкции для строительства мостов: металлический шпунт, понтоны, мостовые инвентарные конструкции (МИК, КИБ и др.), сборно-разборные мосты.	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
1.3	Изготовление сборных железобетонных и бетонных конструкций мостов. Предприятия мостовой индустрии: заводы, полигоны, их специализация по номенклатуре сборных конструкций. Общие технологические схемы заводов и полигонов. Способы натяжения предварительно напряженной арматуры. Оборудование для натяжения, контроль усилий натяжения. Типы камер пропаривания и их оборудование. Твердение бетонной смеси в термоизоляционной опалубке. Технология изготовления блоков железобетонных	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		

1.4	Постановка задачи. Перечень исходных данных. Изучение аналогов. Назначение вариантов. Подготовка базовых исходных данных.	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	М1	0,5	Дискуссия
1.5	Выбор методов производства работ по устройству основания, возведению опор моста, монтажу пролётных строений	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	М1	0,5	Дискуссия
1.6	Подсчёт объёмов работ. Составление калькуляции.	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	М1	0,5	Дискуссия
1.7	Взаимосвязь основной и вспомогательной конструкции, организации и технологии сооружения моста. Понятие конструктивно-технологической системы (КТС), виды и примеры КТС. Индустриальные методы строительства мостов. Промышленная база мостостроения. Технологичность элементов конструкций, их унификация и стандартизация. Унификация и типизация технологических процессов, вспомогательных сооружений и оборудования. Основные направления повышения эффективности и качества	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
1.8	Нормы проектирования СВСиУ. Методы расчета. Нагрузки и предельные состояния. Рабочие уровни воды на период строительства. Общие требования к вспомогательным сооружениям. Инвентарные конструкции для строительства мостов: металлический шпунт, понтоны, мостовые инвентарные конструкции (МИК, КИБ и др.), сборно-разборные мосты. Типовые проектные решения СВСиУ.	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		

#### Раздел 2. Возведение опор

2.1	Сооружение мостовых опор. Геодезические работы при разбивке осей опор. Сооружение фундаментов в открытых котлованах на местности, не покрытой водой. Типы ограждений котлованов (закладное крепление, шпунтовые ограждения, «стена в грунте»), технология их устройств. Разработка грунта в котлованах.	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
-----	---	-----	---	---	---------------------	---------------------------	--	--

	<p>Сооружение фундаментов на забивных сваях. Особенности устройства фундаментов на буронабивных сваях. Ограждения котлованов опор, возводимых на акватории. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков. Фундаменты на опускных колодцах.</p> <p>Технология бетонирования, погружения, разработки грунта. Способы уменьшения сил трения при погружении. Наплавные колодцы. Технология сооружения монолитных частей опор. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор (бетонных, железобетонных и предварительно напряженных).</p>							
2.2	Построение календарного плана	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>М1</b>	0,5	Дискуссия
2.3	Разработка технологических карт. Схема производства работ. Указания по производству работ при выполнении строительного процесса	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>М1</b>	0,5	Дискуссия
2.4	График производства работ. Операционный контроль качества строительного процесса	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>М1</b>	0,5	Дискуссия
2.5	Изготовление обычной и предварительно напряженной арматуры. Способы натяжения предварительно напряженной арматуры. Оборудование для натяжения, контроль усилий натяжения. Опалубочные формы сборных конструкций. Пустото- и каналобразователи. Укладка бетонной смеси в формы. Уплотнение бетонной смеси (вибрирование, ударно-вибрационный способ, центрифугирование). Термовлажностная обработка железобетонных изделий.	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1</b>		
2.6	Технология сооружения монолитных частей опор. Опалубка, ее конструкция и расчет. Последовательность и интенсивность бетонирования. Транспортировка бетонной смеси. Методы борьбы с усадочными и температурными деформациями. Особенности бетонирования при отрицательных температурах. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор.	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1</b>		



**Раздел 3. Монтаж пролетных строений**

3.1	<p>Изготовление стальных конструкций мостов. Организация изготовления стальных пролетных строений. Схемы заводов и технологических процессов. Подготовка металла. Резка и наметка, обработка кромок, образование отверстий. Сборочные кондукторы. Технология изготовления сварных пролетных строений со сплошной стенкой (двутавровые и коробчатые балки). Изготовление ортотропных плит. Технология изготовления элементов пролетных строений со сквозными главными фермами. Особенности изготовления клепаных мостовых конструкций. Контроль качества изготовления пролетных строений.</p>	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
3.2	<p>Монтаж сборных железобетонных пролетных строений. Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом. Основные способы монтажа и условия их применения. Монтаж пролетных строений из цельнопролетных блоков. Применение специальных монтажных агрегатов и подъемников. Монтаж неразрезных пролетных строений на продольно перемещающихся подмостях. Навесной монтаж балочно-неразрезных пролетных строений. Монтаж балочно-неразрезных пролетных строений способом продольной надвижки. Монтаж укрупненных блоков пролетных строений при помощи плавучих опор. Геодезический контроль при сооружении железобетонных пролетных строений.</p>	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
3.3	<p>Сооружение монолитных железобетонных пролетных строений. Технология сооружения балочных и арочных пролетных строений на подмостях (стационарных, продольно-перемещающихся). Образование каналов в предварительно напряженных пролетных строениях, натяжные арматуры.</p>	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		

	<p>Раскружаливание пролетных строений. Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролетных строений. Вспомогательные сооружения, их конструкция. Обеспечение устойчивости и прочности бетонизируемого пролетного строения. Регулирование усилий. Монтажные соединения предварительно-напрягаемой арматуры.</p>							
3.4	<p>Монтаж стальных и сталежелезобетонных пролетных строений. Основные способы монтажа и условия их применения.</p> <p>Перевозка пролетных строений по железным и автомобильным дорогам. Подготовка элементов пролетного строения к монтажу. Укрупнительная сборка на строительной площадке. Технология образования монтажных соединений на сварке</p> <p>Высокопрочных фрикционных болтах, контроль качества. Установка пролетных строений из цельнопролетных блоков кранами (стреловыми, консольными, плавучими). Сборка пролетных строений на вспомогательных опорах (подмостях). Схемы вспомогательных опор.</p> <p>Полунавесная и навесная сборка пролетных строений. Технология выполнения комбинированных (болто-сварных) стыков сплошностенчатых пролетных строений. Способы обеспечения устойчивости положения пролетных строений. Монтажные краны, временные устройства пролетных строений. Продольная надвигка пролетных строений. Последовательность конвейерно-тыловой сборки. Технология выполнения цельносварных стыков сплошностенчатых пролетных строений. Конструкция вспомогательных опор. Временное усиление пролетного строения на монтаж, шпренгели и аванбеки. Конструкция накаточных, тяговых и тормозных устройств. Регулирование усилий. Установка пролетных строений на опорные части. Обеспечение прочности и устойчивости конструкций при монтаже. Вспомогательные устройства.</p>	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		

	Геодезический контроль при монтаже стальных пролетных строений.							
3.5	Сооружение висячих и вантовых мостов. Способы монтажа висячих и вантовых мостов, область их применения. Способы сооружения пилонов. Последовательность и технология монтажа балки жесткости, вант и подвесок. Особенности возведения мостов с железобетонной балкой жесткости. Регулирование усилий.	Лек	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1</b>		
3.6	Инженерные решения по охране труда.	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>М1</b>	0,5	Дискуссия
3.7	Материально-технические ресурсы для выполнения строительного процесса.	Лаб	9	2	ПСК-3.6	<b>М1</b>	0,5	Дискуссия
3.8	Технико-экономические показатели.	Пр	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>М1</b>	0,5	Дискуссия
3.9	Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом. Габариты погрузки конструкций на подвижной состав. Схемы и условия перевозки крупногабаритных мостовых конструкций. Специальные транспортные средства. Основные способы монтажа и условия их применения.	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1</b>		
3.10	Монтаж пролетных строений из цельнопролетных блоков. Способы и схемы строповки. Установка балок стреловыми и козловыми кранами. Подкрановые эстакады, их конструкция и расчет. Технология «пионерного» монтажа балок консольными и консольно-шлюзовыми кранами. Требования к подкрановым путям. Применение специальных	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1</b>		
3.11	Монтаж укрупненных блоков пролетных строений при помощи плавучих опор. Технология сборки на берегу. Проектирование и расчет погрузочных пирсов и плавучих опор при перевозке пролетных строений различных систем. Схемы балластировки плавучих опор, оборудование. Конструкция и расчет якорных закреплений. Подбор буксиров по мощности.	Ср	9	1	ПСК-3.4, ПСК-3.6	<b>Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1</b>		

3.12	Перевозка пролетных строений по железным и автомобильным дорогам. Подготовка элементов пролетного строения к монтажу. Укрупнительная сборка на строительной площадке.	Ср	9	1	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
3.13	Технология гидроизоляционных работ. Устройство ездового полотна на железобетонных и сталежелезобетонных пролетных строениях с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием. Механизация работ и технологическое оборудование. Устройство ездового полотна по ортотропной плите стальных пролетных строений с тонкослойным покрытием. Особенности производства работ в зимний период. Контроль качества работ.	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
3.14	Устройство котлованов под фундаменты железобетонных труб. Водоотлив. Особенности устройства котлованов на водотоках. Технология монтажа фундамента, тела, оголовков сборных железобетонных труб. Особенности возведения монолитных труб. Устройство гидроизоляции, укрепления русла и откосов насыпи. Способы отсыпки насыпей в зоне водопропускных труб и меры по предупреждению их деформаций и повреждений.	Ср	9	2	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		

#### Раздел 4. Подготовка к занятиям

4.1	Подготовка к экзамену.	Ср	9	9	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
4.2	Подготовка к лекциям.	Ср	9	9	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1		
4.3	Выполнение курсового проекта	Ср	9	72	ПСК-3.4, ПСК-3.6	Л1.1; Л1.2; Л1.3; Л2.1 М1		

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине					
Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля			
		Дискуссия	Курсовой проект	Лабораторная работа	Экзамен
ПСК-3.4	знает	+	+		+
	умеет	+	+		+
	владеет	+	+		+
ПСК-3.6	знает	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+

## **5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Критерии формирования оценок по результатам дискуссии**

«**Отлично**» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«**Хорошо**» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

### **Критерии формирования оценок по написанию и защите курсового проекта**

«**Отлично**» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсового проекта, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«**Хорошо**» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсового проекта. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовой проект в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – ставится за курсовой проект, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

«**Отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«**Хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«**Удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«**Неудовлетворительно**» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

## **5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### Перечень вопросов к Экзамену

1. Достижения России в технологии строительства мостов.
2. Понятие конструктивно-технологической системы, виды и примеры КТС.
3. Индустриальные методы строительства мостов. Промышленная база мостостроения.
4. Основные направления повышения эффективности и качества мостостроительного производства.
5. Понятие о конструктивно-технологическом проектировании.
6. Организационно-технологическая надёжность строительных процессов.
7. Основы технико-экономического сравнения и выбора вариантов КТС.
8. Состав и порядок разработки ППР.
9. Технологические карты, их состав и порядок разработки.
10. Учёт вопросов охраны труда и окружающей природной среды при разработке ППР.
11. СВСиУ и область их применения.
12. Инвентарные конструкции для строительства мостов.
13. Предприятия мостовой индустрии. Общие технологические схемы заводов и полигонов.
14. Изготовление конструкций с обычной и предварительно напряжённой арматурой.
15. Изготовление сборных железобетонных конструкций.
16. Типы пропарочных камер. Твердение бетона в термоизоляционной опалубке.
17. Основные технологические схемы изготовления сборных конструкций.
18. Технология изготовления блоков железобетонных пролётных строений с продольным членением.
19. Технология изготовления блоков пролётных строений с поперечным членением. Способы фиксации взаимного положения блоков.
20. Геодезические работы при разбивке мостовых опор. Особенности работы на акватории рек.
21. Сооружение фундаментов в открытых котлованах. Типы ограждений котлованов. Расчёт конструкций ограждения.
22. Разработка грунта в котлованах.
23. Сооружение фундаментов на забивных сваях.
24. Сооружение фундаментов на буронабивных сваях.
25. Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках.
26. Ограждение котлованов опор, возводимых на акватории.
27. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков.
28. Фундаменты на опускных колодцах. Наплавные колодцы.
29. Сооружение монолитных опор. Бетонирование при отрицательных температурах воздуха.
30. Технология сооружения сборных и сборно-монолитных опор.
31. Технология сооружения фундаментов мостовых опор на вечной мерзлоте.
32. Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом.
33. Основные способы монтажа мостовых конструкций и области их применения.
34. Монтаж пролётных строений из цельнопролётных блоков.
35. Монтаж неразрезных пролётных строений на продольно перемещающихся подмостях.
36. Навесной монтаж балочно-неразрезных пролётных строений.
37. Монтаж балочно-неразрезных пролётных строений способом продольной надвижки.
38. Монтаж укрупнённых блоков пролётных строений при помощи плавучих опор.
39. Сооружение мостов рамно-консольной и консольно-подвесной систем.
40. Геодезический контроль при сооружении железобетонных пролётных строений.
41. Технология сооружения балочных и арочных пролётных строений на подмостях.
42. Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролётных строений.
43. Изготовление стальных конструкций мостов. Схемы заводов и технологических процессов.
44. Подготовка металла. Устройство заводских соединений деталей пролётных строений.
45. Технология изготовления сварных пролётных строений со сплошной стенкой.
46. Технология изготовления клёпаных мостовых конструкций.
47. Контроль качества изготовления пролётных строений.
48. Основные способы монтажа стальных и железобетонных пролётных строений.
49. Подготовка элементов пролётного строения к монтажу. Укрупнительная сборка на строительной площадке.
50. Технология образования монтажных соединений на сварке и высокопрочных фрикционных болтах.
51. Установка пролётных строений из цельнопролётных блоков кранами.
52. Сборка пролётных строений на вспомогательных опорах. Схемы и расчёт вспомогательных опор.
53. Полунавесная и навесная сборка пролётных строений.
54. Временные опоры. Временные соединительные элементы. Временное обустройство пролётных строений.
55. Продольная надвижка пролётных строений. Конструкция сборочных стапелей.
56. Временное усиление пролётного строения на монтаж, шпренгели и аванбеки.
57. Методика расчёта системы «балка-шпренгель-опоры» на основных стадиях монтажа.

58. Установка металлических пролётных строений при помощи плавучих опор.
59. Монтаж сталежелезобетонных пролётных строений со сплошной стенкой.
60. Сооружение висячих и вантовых мостов.
61. Устройство ездового полотна автодорожных мостов. Механизация работ и технологическое оборудование.
62. Устройство ездового полотна по ортогональной плите стальных пролётных строений с тонкослойным покрытием.
63. Возведение водопропускных труб под насыпями. Устройство котлованов. Монтажные работы. Гидроизоляция, укрепление русла и откосов.
64. Особенности возведения монолитных водопропускных труб. Способы отсыпки насыпей в зоне водопропускных труб.
65. Особенности сооружения стальных гофрированных труб.
66. Индустриальные методы сооружения деревянных мостов.
67. Сооружение лежневых, ряжевых и свайных опор. Монтаж сборных надстроек опор.
68. Сборка балочных пролётных строений с прогонами, фермами Гау-Журавского и др.

### **5.3.1 Темы письменных работ:**

Учебным планом по дисциплине «Строительство мостов» предусмотрен курсовой проект на тему «Разработка технологической карты на выполнение строительного процесса при возведении конструкций моста».

### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Описание процедуры оценивания «Дискуссия».**

Дискуссия может быть организована как в ходе проведения лекционного, и в ходе практического занятия. Для эффективного хода дискуссии обучающиеся могут быть поделены на группы, отстаивающие разные позиции по одному вопросу. Преподаватель контролирует течение дискуссии, помогает обучающимся подвести её итог, сформулировать основные выводы и оценивает вклад каждого участника дискуссии в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

#### **Описание процедуры оценивания «Защита отчета лабораторным работам».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

#### **Описание процедуры оценивания «Защита курсового проекта».**

Оценивание проводится руководителем курсового проекта. По результатам проверки курсового проекта обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если проект не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать проект с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсового проекта, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты проекта.

Защита курсового проекта представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

### Описание процедуры оценивания «Тестирование».

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

### Описание процедуры оценивания «Экзамен».

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен проводится в форме ответа на вопросы билета.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	В. Б. Бобриков	Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении. В 2 ч. Ч. 2. Технология и механизация строительных процессов: учебник для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образов. на ж.-д. трансп., 2008	16
Л1.2	В. Б. Бобриков	Строительные работы и машины в мосто- и тоннелестроении. В 2 ч. Ч. 1. Основные положения технологии и механизации процессов строительного производства: учебник для вузов ж.-д. трансп.	М.: УМЦ по образов. на ж.-д. трансп., 2008	16
Л1.3	Госстрой России	СП 46.13330.2012. Мосты и трубы	М. : ГУП ЦПП, 2012	

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Л. Г. Дикман	Организация строительного производства: учеб. для строит. вузов	М.: АСВ, 2003	100

#### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	А. С. Баранов Ю. А. Поздняков	Разработка технологической карты на выполнение строительного процесса при возведении конструкции моста	СамГУПС, 2016	

#### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания, успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию.

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.



Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и индивидуальных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Размещение учебных материалов в разделе «Основания и фундаменты» системы обучения Moodle: <http://do.samgups.ru/moodle/>

### **8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**8.1.1** Учебная литература ФГБОУ "УМЦ ЖДТ"

**8.1.2** "Техэксперт" - информационно-поисковая система (СНИПы, ГОСТы, ЕНИРы)

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.