

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 10.05.2021 19:40:59

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cb7b4a379c1095bceef032814fee919158f75a4ceb0cad5

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

**(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

## **Б1.Б.32**

# **Основания и фундаменты транспортных сооружений рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) 2015

актуализирована по программе 2020

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность Специализация	<b>23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» N 3 "Мосты"</b>
Квалификация Форма обучения	<b>Инженер путей сообщения Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>5 ЗЕТ</b>

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Основания и фундаменты» является формирование у обучающегося знаний и умений, необходимых для проектирования фундаментов и грунтовых сооружений. Изучение курса позволит будущему строителю правильно оценить инженерно-геологические и гидрогеологические условия площадок строительства, назначать передовые методы устройства фундаментов и оснований, эффективно использовать возможности автоматизированных систем в расчетах и проектировании.

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

**ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел;**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методы проверки несущей способности конструкций;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Физико-механические характеристики грунтов и горных пород;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методы выбора материалов.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Выполнять статические и прочностные расчёты транспортных сооружений;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Разрабатывать проекты конструкций железнодорожного пути, искусственных сооружений;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчета

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами оценки прочности и надёжности транспортных сооружений;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Приёмами использования стандартов и других нормативных документов;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методами технического контроля за состоянием строящегося и эксплуатируемого объекта.

**ПК-7: способностью обосновывать принимаемые инженерно-технологические решения**

**Знать:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Свойства строительных материалов и условия их применения;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Методы выбора материалов;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Инженерные сооружения.

**Уметь:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Инженерно-геологические и гидрологические изыскания на объекте строительства;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Разрабатывать проекты производства работ по строительству объектов железнодорожного транспорта, железнодорожного пути и искусственных сооружений;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Осуществлять техническое обслуживание испытываемых сооружений.

**Владеть:**

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Современными методами расчёта, проектирования и технологиями строительства железнодорожного пути и искусственных сооружений;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Навыками организации работы производственного коллектива;

<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов.
<b>ПК-15: способностью формулировать технические задания на выполнение проектно-исследовательских и проектно-конструкторских работ в области строительства железных дорог, мостов, транспортных тоннелей и других сооружений на транспортных магистралях, метрополитенов;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Основные принципы и функции менеджмента, принципы построения организационных структур и распределение функций управления;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Основные понятия о транспорте, транспортных сооружениях;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Основные законы инженерной гидрологии.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Уметь выполнять инженерные изыскания и проектирование железных дорог, включая искусственные сооружения;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Осуществлять техническое обслуживание железнодорожного пути и искусственных сооружений;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Разрабатывать проекты используемых сооружений.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами и навыками планирования, организации и проведения работ по строительству и техническому обслуживанию железнодорожного пути и искусственных сооружений;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Навыками организации работы производственного коллектива;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методами обеспечения безопасности на объекте транспортного строительства.
<b>ПК-18: способностью выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения;</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методы проверки несущей способности конструкций;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Физико-механические характеристики грунтов и горных пород;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Центральное растяжение-сжатие, прямой и поперечный изгиб, кручение, кривой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие, элементы рационального проектирования пространственных систем, расчёт статически определимых и статически неопределимых стержневых систем.
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Использовать современные средства вычислительной техники для расчёта строительных конструкций и сооружений;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Выполнять статические и прочностные расчёты транспортных сооружений;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Выполнять статические и динамические расчёты конструкций транспортных сооружений..
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами оценки прочности и надёжности транспортных сооружений;
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Типовыми методами анализа напряжённого и деформированного состояния элементов конструкций при простейших видах нагружения;
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Современными методами расчёта, проектирования, технологиями строительства и технического обследования железнодорожного пути и искусственных сооружений.
<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	

Основы механики грунтов, инженерную классификацию грунтов и их основные физико-механические свойства, методы проверки несущей способности конструкции.

**Уметь:**

Определять нагрузки на сооружения, определять внутренние усилия в конструкции методами технической механики, использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчета строительных конструкций и сооружений

**Владеть:**

Методами оценки прочности и надежности сооружений, навыками конструирования и расчёта фундаментов сооружений, методами обеспечения экологической безопасности на объекте строительства, методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.

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

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.32	Основания и фундаменты транспортных сооружений (ОФТС)	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.21	Материаловедение и технология конструкционных материалов (МТКМ)	ОПК-12; ПК-2
Б1.Б.19	Инженерная геология (ИГ)	ОПК-2; ОПК-3; ПК-7; ПК-13; ПК-16; ПК-18; ПК-20; ПК-21; ПК-25
Б1.Б.24	Механика грунтов (МГ)	ОПК-3; ОПК-3; ПК-7; ПК-13; ПК-16; ПК-20
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.33	Изыскания и проектирование железных дорог (ИПЖД)	ПК-10; ПК-13; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-19; ПК-22;
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.36	Мосты на железных дорогах (МЖД)	ОПК-10; ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПК-7; ПК-15;
Б1.Б.38	Организация, планирование и управление строительством мостов и тоннелей (ОПУСМТ)	ПК-1; ПК-3; ПК-9; ПК-11; ПК-12; ПК-14
Б1.Б.41	Архитектура транспортных сооружений (АТС)	ПК-15; ПК-20; ПК-22

**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	У	РП	УП	РПД	У	РПД	УП	РП	УП	РПД	У	РП	У	РП	У	РП	УП	РПД
<b>Контактная работа:</b>							15,85	15,85													15,85	15,85
<i>Лекции</i>							4	4													4	4
<i>Лабораторные</i>							4	4													4	4
<i>Практические</i>							4	4													4	4
<i>Консультации</i>							3,85	3,85													3,85	3,85
<i>Инд. работа</i>																						
<b>Контроль</b>							6,65	6,65													6,65	6,65
<b>Сам. работа</b>							157,5	157,5													157,5	157,5

<b>ИТОГО</b>				<b>180</b>	<b>180</b>									<b>180</b>	<b>180</b>
<b>3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося</b>															
<b>Форма контроля</b>	<b>Семестр (офо)/ курс(зфо)</b>	<b>Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося</b>													
		<b>Вид работы</b>							<b>Нормы времени, час</b>						
<b>Экзамен</b>	<b>4</b>	Подготовка к лекциям							0,5 часа на 1 час аудиторных						
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям							1 час на 1 час аудиторных занятий						
<b>Зачет</b>	<b>-</b>	Подготовка к экзамену							9 часов (офо)						
<b>Курсовой проект</b>	<b>-</b>	Выполнение курсового проекта							72 часа						
<b>Курсовая работа</b>	<b>4</b>	Выполнение курсовой работы							36 часов						
<b>Контрольная работа</b>	<b>-</b>	Выполнение контрольной работы							9 часов						
<b>РГР</b>	<b>-</b>	Выполнение РГР							18 часов						
<b>Реферат/эссе</b>	<b>-</b>	Выполнение реферата/эссе							9 часов						
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b>															
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Семестр / курс</b>	<b>К-во ак. часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Часы в интерактивной форме</b>								
							<b>К-во ак. часов</b>	<b>Форма занятия</b>							
<b>Раздел 1. Основания и фундаменты</b>															
1.1	Введение. Основные понятия и определения. Фундаменты мелкого и глубокого заложения. Классификация фундаментов зданий и сооружений. Действующие нормативные документы по проектированию и сооружению фундаментов. Классификация грунтов и их строительные свойства. Физические и механические характеристики грунтов, используемые при проектировании оснований и фундаментов.	Лек	4	2	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5									
1.2	Напряжённо-деформированное состояние основания под подошвой фундамента. Понятие о сжимаемой толще. Понятие о предельных состояниях грунтов оснований. Расчетное сопротивление грунтов оснований	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5									
1.3	Определение минимально возможной глубины заложения фундамента мелкого заложения и его высоты, исходя из конкретных инженерно-геологических условий и района строительства	Пр	4	2	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л 1.1	1	Дискуссия							
1.4	Предварительное определение размеров подошвы фундамента. Определение расчётных усилий, действующих в уровне подошвы фундамента. Определение расчётного сопротивления грунта основания осевому сжатию	Пр	4	2	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.2; Л2.1	1	Дискуссия							

1.5	Проектирование оснований. Общие указания. Понятие о расчётах оснований по предельным состояниям. Анализ инженерно-геологических и климатических условий. Нормативные и расчетные характеристики грунтов оснований. Статистическая обработка результатов испытаний грунтов.	Лек	4	2	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.6	Расчёт фундамента по несущей способности основания и поустойчивости против опрокидывания	Ср	4	8	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л 1.1	1	Дискуссия
1.7	Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований. Определение расчётных усилий, действующих в уровне подошвы фундамента. Определение напряжений в грунте подошвой фундаментов	Лаб	4	2	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 ; Э3; Э4; Э5		
1.8	Фундаменты мелкозаложенного. Определение глубины заложения с учётом инженерно-геологических условий, размыва, сезонного промерзания. Предварительное определение размеров подошвы. Расчёт оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности и устойчивости).	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.9	Определение глубины заложения ростверка и его размеров. Выбор длины и размеров поперечного сечения свай. Определение несущей способности одиночной сваи в составе свайного фундамента	Ср	4	6	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1; Э3; Э4; Э5	1	Дискуссия
1.10	Вертикальные напряжения в грунтах основания от внешней нагрузки. Табличный метод определения этих напряжений. Учёт влияния вновь возводимого фундамента на существующие здания. Метод угловых точек. Численные методы расчёта оснований на ЭВМ с использованием современных программных комплексов.	Лаб	4	2	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1; Э3; Э4; Э5		
1.11	Проектирование фундаментов мелкозаложенного. Жёсткие и гибкие фундаменты. Типы и конструкции фундаментов. Ленточные фундаменты. Отдельно стоящие фундаменты. Фундаменты в виде	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.12	Расчёт и конструирование жёстких и гибких фундаментов (ленточных, отдельно стоящих, в виде сплошных монолитных плит). Численные методы расчёта фундаментов на ЭВМ с использованием современных программных комплексов	Ср	4	10	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1	1	Дискуссия

1.13	Фундаменты глубокого заложения. Свайные фундаменты. Сваистойки и висячие сваи. Забивные и набивные сваи. Классификация свай. Сопротивление свай действию внешней нагрузки. Напряжённо-деформированное состояние грунтового массива вокруг свай разного вида. Взаимодействие свай при их совместной работе в составе свайного фундамента	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.14	Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную и горизонтальную нагрузки. Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную нагрузку по результатам полевых испытаний (статических, динамических, методом зондирования).	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1; Э3; Э4; Э5		
1.15	Проектирование свайных фундаментов. Основные положения. Размещение свай. Понятия о свайном поле и кусте свай. Конструкции свайных фундаментов в зависимости от инженерно-геологических условий и конструктивных схем зданий и сооружений. Низкие и высокие ростверки.	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.16	Определение расчетных нагрузок на сваи в зависимости от их размещения в свайном фундаменте. Проектирование ростверков. Основные положения. Расчёт и конструирование. Заделка голов свай в ростверк. Особенности расчёта свайных	Ср	4	8	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.17	Конструкции фундаментов с использованием столбов, и тонкостенных оболочек. Условия и особенности их работы как фундаментов глубокого заложения. Особенности расчёта. Опускные колодцы. Массивные монолитные и сборные. Тонкостенные колодцы оболочек. Конструкции и особенности расчёта	Ср	4	8	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.18	Сооружение фундаментов мелкого заложения. Устройство котлованов на суше. Крутизна откосов, закрепление откосов. Конструкции и расчёт шпунтовых ограждений. Устройство котлованов на местности, покрытой водой. Островки, земляные перемычки, шпунтовые ограждения. Особенности их расчёта и возведения. Подготовка dna котлована	Ср	4	6	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		

1.19	Сооружение фундаментов глубокого заложения. Погружение забивных свай. Определение контрольного отказа. Вибропогружение свай и свай оболочек. Устройство буронабивных и буроопускных столбов. Уширение пят свайстолбов. Технологические методы укладки подводного бетона в полости столбов и оболочек. Устройство фундаментов опускных колодцев. Технологические и конструктивные способы изготовления опускных колодцев. Разработка и удаление грунта. Устройство днища и бетонирование шахты колодца.	Ср	4	2	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.20	Конструирование фундамента глубокого заложения	Ср	4	2	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1	1	Дискуссия
1.21	Особенности проектирования и сооружения фундаментов особых условиях. Структурно-неустойчивые грунты, их особенности. Фундаменты на многолетнемёрзлых грунтах, на лессовидных и просадочных грунтах. Ликвидация просадочных свойств грунтов. Фундаменты в сейсмических районах	Ср	4	6	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.22	Искусственные основания, их классификация. Условия для устройства искусственных оснований. Замена слабых грунтов и устройство подушек под подошвой фундаментов. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Укрепление грунтов.	Ср	4	6	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.23	Устройство котлованов при наличии грунтовых вод. Открытый водослив, глубинное водопонижение, в том числе с использованием электроосмоса, применение замораживания, устройство ротово-фильтрационных завес	Ср	4	6	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.24	Подземные сооружения и подпорные стены. Особенности проектирования и возведения подземных сооружений. Гидроизоляция сооружений. Устройство дренажа. Особенности проектирования и возведения подпорных стен. Грунтовые анкеры. Определение	Ср	4	6	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		
1.25	Усиление фундаментов. Причины, вызывающие необходимость усиления существующих оснований и фундаментов. Методы усиления. Основные	Ср	4	2	ОПК-7	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5		



Раздел 2. Подготовка к занятиям							
2.1	Подготовка к экзамену.	Ср	4	9	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э1; Э2; Э3; Э4; Э5	
2.2	Подготовка к лекциям.	Ср	4	2	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	Л1.1; Л1.2; Л2.1 Э3; Э4; Э5	
2.3	Выполнение курсовой работы	Ср	4	36	ОПК-7; ПК-1; ПК-7; ПК-15; ПК-18	М1 Э3; Э4; Э5	

## 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	Тест	Курсовая работа	Лабор. практ работа	Экзамен
ОПК-7	знает	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+
ПК-1	знает	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+
ПК-7	знает	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+
ПК-15	знает	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+	+
ПК-18	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 выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы –

69 – 60% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы –59% и менее от общего объёма заданных тестовых вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по написанию и защите курсовой работы**

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

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

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

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – ставится за курсовую работу, 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. Физические и механические характеристики грунтов, используемые при проектировании оснований и фундаментов
2. Классификация грунтов оснований
3. Напряжённо-деформированное состояние основания под подошвой фундамента. Понятие о сжимаемой толще.
4. Нормативные и расчетные характеристики грунтов оснований. Статистическая обработка результатов испытаний грунтов.
5. Понятие о предельных состояниях грунтов оснований. Расчетное сопротивление грунтов оснований.
6. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований. Определение расчётных усилий, действующих в уровне подошвы фундамента.
7. Определение напряжений в грунте под подошвой фундаментов.
8. Определение глубины заложения фундаментов с учётом инженерно-геологических условий, размыва, сезонного промерзания.
9. Предварительное определение размеров подошвы фундаментов мелкого заложения.
10. Расчёт оснований по первой группе предельных состояний (по несущей способности).
11. Расчёт оснований по первой группе предельных состояний (по устойчивости против опрокидывания).
12. Абсолютные и относительные перемещения. Осадки, крены, горизонтальные смещения. Предельные осадки и горизонтальные смещения.
13. Вычисление средней осадки методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы основания в виде линейно-деформируемого полупространства.
14. Вертикальные напряжения в грунтах основания от внешней нагрузки.

15. Табличный метод определения вертикальных напряжений под подошвой фундаментов.
16. Учёт влияния вновь возводимого фундамента на существующие здания. Метод угловых точек.
17. Сопротивление свай действию внешней нагрузки.
18. Напряжённо-деформированное состояние грунтового массива вокруг свай разного вида. Взаимодействие свай при их совместной работе в составе свайного фундамента.
19. Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальные нагрузки.
20. Определение несущей способности одиночной сваи на горизонтальные нагрузки.
21. Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную нагрузку по результатам полевых статических испытаний.
22. Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную нагрузку по результатам полевых динамических испытаний.
23. Определение несущей способности одиночной сваи на вертикальную нагрузку по результатам полевых испытаний методом зондирования.
24. Определение расчетных нагрузок на сваи в зависимости от их размещения в свайном фундаменте.
25. Структурно-неустойчивые грунты, их особенности. Ликвидация просадочных свойств грунтов.
26. Искусственные основания, их классификация. Условия для устройства искусственных оснований. Замена слабых грунтов и устройство подушек под подошвой фундаментов.
27. Поверхностное и глубинное уплотнение грунтов. Укрепление грунтов.
28. Причины, вызывающие необходимость усиления существующих оснований и фундаментов. Методы усиления
29. Фундаменты мелкого и глубокого заложения. Классификация фундаментов зданий и сооружений.
30. Фундаменты мелкого заложения. Жесткие и гибкие фундаменты. Типы и конструкции фундаментов.
31. Конструкции ленточных жестких фундаментов. Особенности расчёта.
32. Конструкции ленточных гибких фундаментов. Особенности расчёта.
33. Конструкции отдельностоящих жестких и гибких фундаментов. Особенности расчёта.
34. Конструкции фундаментов в виде сплошных монолитных плит. Особенности расчёта.
35. Фундаменты глубокого заложения. Конструкции свайных фундаментов с низкими и высокими ростверками.
36. Размещение свай. Понятия о свайном поле и кусте свай.
37. Классификация свай. Сваи стойки и висячие сваи. Забивные и набивные сваи.
38. Конструкции и особенности расчёта забивных свай по материалу.
39. Конструкции и особенности расчёта набивных свай по материалу.
40. Типы ростверков. Расчёт и конструирование ростверков. Заделка голов свай в ростверк.
41. Конструкции фундаментов с использованием столбов, и тонкостенных оболочек. Особенности расчёта.
42. Опускные колодцы. Массивные монолитные и сборные. Тонкостенные колодцы оболочками. Конструкции и особенности расчёта.
43. Устройство котлованов на суше. Крутизна откосов, закрепление откосов. Подготовка дна котлована.
44. Конструкции и расчёт шпунтовых ограждений.
45. Устройство котлованов на местности, покрытой водой. Островки, земляные перемычки, шпунтовые ограждения. Особенности их расчёта и возведения.
46. Погружение забивных свай. Определение контрольного отказа. Вибропогружение свай и свай оболочек.
47. Устройство буронабивных и буроопускных свай и столбов. Уширение пят свай и столбов.
48. Технологические и конструктивные способы, облегчающие погружение опускных колодцев. Разработка и удаление грунта. Устройство днища и бетонирование шахт колодцев.
49. Устройство котлованов при наличии грунтовых вод. Открытый водоотлив, глубинное водопонижение, в том числе с использованием электроосмоса.
50. Подземные сооружения. Особенности проектирования и возведения подземных сооружений.
51. Гидроизоляция сооружений, устройство дренажа.
52. Конструкции подпорных стен. Особенности расчёта и возведения.
53. Грунтовые анкера. Определение несущей способности грунтовых анкеров.
54. Усиление ленточных фундаментов.
55. Усиление отдельностоящих фундаментов
56. Усиление фундаментов в виде сплошных монолитных плит.

### **5.3.1 Темы письменных работ:**

**Предусмотрена курсовая работа**

**Курсовая работа выдается индивидуально. Исходные данные для выполнения курсовой работы даны в методических указаниях М1**

**Содержание курсовой работы:**

1. Исходные данные
2. Проектирование фундамента мелкого заложения
  - 2.1. Определение размеров фундамента мелкого заложения
  - 2.2. Определение расчётных усилий, действующих в уровне подошвы фундамента
  - 2.3. Определение расчётного сопротивления грунта основания осевому сжатию
  - 2.4. Расчёт основания и фундамента по первой группе предельных состояний
  - 2.5. Расчёт основания и фундамента по второй группе предельных состояний
3. Проектирование фундамента глубокого заложения
  - 3.1. Определение глубины заложения ростверка и его размеров
  - 3.2. Выбор длины и размеров поперечного сечения свай
  - 3.3. Определение несущей способности одиночной сваи в составе свайного фундамента
  - 3.4. Размещение свай под подошвой ростверка
  - 3.5. Определение расчётной нагрузки на одиночную сваю в составе свайного фундамента
4. Техничко-экономическое сравнение вариантов фундамента

**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 курсовой работы».**

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

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

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

Защита курсовой работы 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	Пусков, В.И.	Основания и фундаменты транспортных сооружений: Учебник для вузов железнодорожного транспорта	Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на ж.-д.транспорте», 2018-300с.ттран	ЭБ «УМЦ ЖДТ»
Л1.2	Королев, К.В.	Несущая способность оснований в стабилизированном и нестабилизированном состоянии: учеб. Пособие	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 279 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Алексеев С.И.	Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебное пособие	М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2015. -332 с.	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

#### 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>
Э3	СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция (СП 22.13330.2011. М., 2011)	
Э4	СНиП 2.05.03-84. Мосты и трубы. Актуализированная редакция (СП 35 13330.2011. М., 2011).	
Э5	СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция (СП 24 13330.2011. М., 2011).	

#### 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.