

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2023 18:47:30

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 31 » 07 2021г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б1.В.12 «Основания и фундаменты»

для подготовки бакалавров

Направление: 08.03.01 Строительство»

Направленность: Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2019

Курс: 2,3

Семестр: 4,5-й

В рабочую программу внесены изменения в виде дополнения «Практическая подготовка» в объёме 2 часов. Программа актуализирована для 2018 г. начала подготовки.

Разработчик: Жарницкий В.Я., д.т.н., профессор кафедры СХСиЭОН

«31» августа 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры оснований и фундаментов, строительства и экспертизы объектов недвижимости протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости

П.А. Михеев

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедры

«Сельскохозяйственное строительство

и экспертиза объектов недвижимости»

«31» августа 2021 г.

П.А. Михеев

И.о. заведующего выпускающей

кафедры «Инженерные конструкции»

О.В. Мареева

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « » \_\_\_\_\_ 2021г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова  
Кафедра сельскохозяйственного строительства  
и экспертизы объектов недвижимости

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета заочного  
образования

 О.А. Антимирова

«15» 03 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.04 «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»**

для подготовки бакалавров

Направление: 08.03.01 «Строительство»

Направленность: «Промышленное и гражданское строительство»

Курсы: 2,3

Семестры: 4,5

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2019 г.

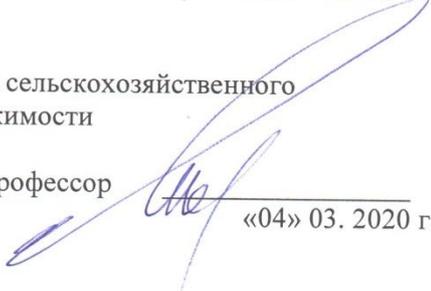
Регистрационный номер

Москва, 2020

Составители: Юрченко Светлана Геннадьевна, к.т.н., профессор   
«04» 03. 2020 г.

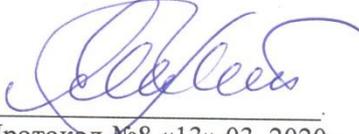
Рецензент: Силкин А.М., д.т.н., профессор   
«04» 03. 2020 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости протокол №7 от 04.03.2020 г.  
Заведующий кафедрой Михеев П.А., д.т.н., профессор   
«04» 03. 2020 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

  
Протокол №8 «13» 03. 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой инженерных конструкций,  
Чумичева М.М. к.т.н., доцент

 «04» 03. 2020г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Чубарова Г.П.



**Бумажный экземпляр РПД, копии электронного варианта РПД и оценочных материалов получены:**  
Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ДИСЦИПЛИНА «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ» ВКЛЮЧЕНА В ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ДИСЦИПЛИН УЧЕБНОГО ПЛАНА ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ. ДИСЦИПЛИНА «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ» РЕАЛИЗУЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС, ОПОП ВО И УЧЕБНОГО ПЛАНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО», НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО».....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ....	20
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	20
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
<b>НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ.....</b>	<b>21</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>21</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>21</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>21</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	22
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>23</b>

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины «Основания и фундаменты» для подготовки бакалавра по направленности «Промышленное и гражданское строительство»

**Цель дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты» является освоение студентами порядка проектирования, строительства и эксплуатации оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических условиях; методов количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массива грунта в пределах зоны влияния здания или сооружения, способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Основания и фундаменты» включена в вариативную часть учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство для подготовки бакалавра по направленности «Промышленное и гражданское строительство».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.3); ПК<sub>ос</sub> -1 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -1.1; ПК<sub>ос</sub> -1.2); ПК<sub>ос</sub> -2 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -2.1; ПК<sub>ос</sub> -2.2); ПК<sub>ос</sub>-4 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -4.1; ПК<sub>ос</sub> -4.2; ПК<sub>ос</sub> -4.3); ПК<sub>ос</sub> -5 (индикатор достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -5.1).

**Краткое содержание дисциплины:** знание дисциплины позволит обеспечить эксплуатационную надежность и долговечность возводимых зданий и сооружений, так как их основание, фундамент и надземная конструкция неразрывно связаны между собой и взаимно влияют друг на друга. Деформация и устойчивость грунтов основания зависят от величины приложенной нагрузки, типа и основных размеров фундамента. В свою очередь, конструктивная схема здания, конструкция и размеры фундамента назначаются в зависимости от напластования грунтов, их сжимаемости и несущей способности. Многообразие инженерно-геологических и природно-климатических условий, типов и назначений зданий и сооружений приводит к тому, что основания и фундаменты сооружений должны проектироваться индивидуально с учетом свойств грунтов строительной площадки, природно-климатических особенностей региона, конструктивных решений и эксплуатационных требований, предъявляемых к сооружениям. Накопленный многовековой опыт строительства и эксплуатации сооружений показывает, что большинство их аварий вызвано различными видами отказов оснований и фундаментов, обусловленных различными причинами.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 час. / 4 зачетных единицы, в том числе 2 часа практической подготовки Промежуточный контроль: защита курсового проекта, экзамен.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты» является освоение студентами порядка проектирования, строительства и эксплуатации оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических условиях; методов количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массива грунта в пределах зоны влияния здания или сооружения, способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основания и фундаменты» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Основания и фундаменты» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основания и фундаменты» являются: «Инженерная геодезия»; «Инженерная геология, гидрология и экология»; «Основы архитектурно-строительного проектирования»; «Строительные материалы»; «основы геотехники».

Дисциплина «Основания и фундаменты» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы технической эксплуатации объектов строительства»; «Инженерная защита застраиваемых территорий»; «Оценка технического состояния зданий и сооружений»; «Мониторинг технического состояния зданий и сооружений».

Особенностью дисциплины является подготовка бакалавра по направленности «Промышленное и гражданское строительство» в части приобретения ими навыков порядка проектирования, строительства и эксплуатации оснований и фундаментов в различных инженерно-геологических условиях, а также методов прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости грунтовой толщи в пределах зоны влияния строительного объекта.

Рабочая программа дисциплины «Основания и фундаменты» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.3); ПК<sub>ос</sub>-1 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub>-1.1; ПК<sub>ос</sub>-1.2); ПК<sub>ос</sub>-2 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub>-2.1; ПК<sub>ос</sub>-2.2); ПК<sub>ос</sub>-4 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub>-4.1; ПК<sub>ос</sub>-4.2; ПК<sub>ос</sub>-4.3); ПК<sub>ос</sub>-5 (индикатор достижения компетенции ПК<sub>ос</sub>-5.1), представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### ***4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам***

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 час.), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3: определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	перечень ресурсов и необходимой информации для решения задач по фондированию строительного объекта в рамках действующих норм и правил	определять потребность в ресурсах и необходимой информации для решения задач по фондированию строительного объекта в рамках действующих норм и правил	перечнем ресурсов и необходимой информации для решения задач по фондированию строительного объекта в рамках действующих норм и правил
2.	ПК <sub>ос</sub> -1	Способность проводить оценку инженерных решений в сфере строительства	ПК <sub>ос</sub> -1.1: выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере строительства	перечень информации об основных параметрах технических и технологических решений по устройству фундаментов	систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений по устройству фундаментов	анализом информации об основных параметрах технических и технологических решений по устройству фундаментов
			ПК <sub>ос</sub> -1.2: выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям	перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования по устройству фундаментов зданий и сооружений	выбирать необходимые нормативно-технические документы, устанавливающие требования по устройству фундаментов зданий и сооружений	перечнем нормативно-технических документов, устанавливающих требования по устройству фундаментов зданий и сооружений
3.	ПК <sub>ос</sub> -2	Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства	ПК <sub>ос</sub> -2.1: выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений	перечень нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных изысканий под здания и сооружения	выбирать нормативно-методические документы, регламентирующие проведение инженерных изысканий под здания и сооружения	перечнем нормативно-методических документов, регламентирующих проведение инженерных изысканий под здания и сооружения
			ПК <sub>ос</sub> -2.2: выбор и систематизация информации о здании и сооружении, в том числе	систематизацию информации о здании или сооружении по анализу проектно-технических	оценивать и систематизировать информацию о здании или сооружении по	оценкой и систематизацией информации о здании или сооружении по

			проведение документального исследования	кой документации	анализу проектно-технической документации	анализу проектно-технической документации
4.	ПК <sub>ос</sub> -4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений	ПК <sub>ос</sub> -4.1: выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений	перечень исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений по устройству фундаментов зданий и сооружений	выбрать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений по устройству фундаментов зданий и сооружений	перечнем исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений по устройству фундаментов зданий и сооружений
			ПК <sub>ос</sub> -4.2: выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения здания и сооружения	нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов зданий и сооружений	выбрать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов зданий и сооружений	нормативно-техническими документами, устанавливающими требования к расчетному обоснованию проектного решения фундаментов зданий и сооружений
			ПК <sub>ос</sub> -4.3: выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения	методики расчетного обоснования проектных решений фундаментных конструкций под здания и сооружения	выбрать методику расчетного обоснования проектных решений фундаментных конструкций под здания и сооружения	методами расчетного обоснования проектных решений фундаментных конструкций под здания и сооружения
5.	ПК <sub>ос</sub> -5	Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК <sub>ос</sub> -5.1: выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания и сооружения	необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для организационно-технологического проектирования фундаментов зданий и сооружений	выбрать исходную информацию и нормативно-технические документы для организационно-технологического проектирования фундаментов зданий и сооружений	перечнем исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования фундаментов зданий и сооружений

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	2-й курс.	3-й курс
	4 семестр	5-й семестр/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>36</b>	<b>108/2</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>2</b>	<b>12,4 /</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>2</b>	<b>12,4/2</b>
<i>лекции (Л)</i>	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	-	8
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	-	-
<i>консультации перед экзаменом</i>		2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>		0,4
<i>КРП</i>		2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>		<b>95,6</b>
<i>курсовой проект (КП) (подготовка)</i>		40
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	34	47
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	-	8,6
Вид промежуточного контроля:	-	<b>Экзамен защита КП</b>

/\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	КРП	
<b>4-ый семестр</b>					
Раздел 1. Основные сведения о фундаментах и основаниях зданий и сооружений. <b>Выдача задания</b>	36	2			34
<b>Всего за 4-й семестр</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34</b>
<b>5-ый семестр</b>					
Раздел 2. Принципы проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям	26	2	4/2	-	20
Раздел 3. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.	24	2	2	-	20
Раздел 4 Свайные фундаменты	22	-	2	-	20
Раздел 5. Уплотнение и закрепление грунтов.	15	-	-	-	15
Раздел 6. Фундаменты глубокого заложения	5	-	-	-	5
Раздел 7. Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах	5	-	-	-	5
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>КРП</i>	2	-	-	2	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	КРП	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	8,6	-	-	4	8,6
<b>Всего за 5-й семестр</b>	<b>108/2</b>	<b>2</b>	<b>8/2</b>	<b>2,4</b>	<b>95,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/2</b>	<b>4</b>	<b>8/2</b>	<b>2,4</b>	<b>129,6</b>

/\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел I. Основные сведения о фундаментах и основаниях зданий и сооружений.**

Тема 1. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. *Понятие фундамента. Фундаменты на естественном основании. Классификация фундаментов по глубине заложения, по характеру работы под нагрузкой, по конструктивной форме, по материалу изготовления, по способу изготовления.*

Тема 2. Основания зданий и сооружений. *Естественные и искусственные основания. Основные расчетные модели грунтов.*

## **Раздел 2. Принципы проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям.**

Тема. 1. Классификация зданий и сооружений по жесткости и характеру деформаций. *Абсолютно жесткие сооружения, абсолютно гибкие сооружения, сооружения конечной жесткости. Формы деформаций и смещений: крен; перекос; прогиб-выгиб; кручение; горизонтальные смещения.*

Тема 2. Первая группа предельных состояний. *Условия необходимости расчета оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний. Основные расчетные зависимости.*

Тема 3. Вторая группа предельных состояний. *Причины развития неравномерных осадок оснований. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений. Основные расчетные зависимости.*

## **Раздел 3. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.**

Тема. 1. Расчет центрально нагруженных фундаментов. *Условия, требующие выполнения при расчете ЦЗФ. Основные положения по расчету ЦЗФ. Конструирование фундаментов. Проверка подстилающего слоя грунта.*

## **Раздел 4. Свайные фундаменты**

Тема 1. Виды свай и свайных фундаментов. *Классификация свай по способам погружения, изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты.*

Тема 2. Несущая способность свай. Расчетная нагрузка на сваю. Проектирование свайных фундаментов. *Расчетные методы. Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований. Определение несущей способности свай при действии горизонтальной нагрузки. Расчет свайных фундаментов при действии центральных и внецентренных нагрузок по предельным состояниям. Расчетные зависимости. Выбор конструкции свайного фундамента. Назначение типа и глубины заложения подошвы ростверка, способа устройства, длины и сечения свай. Определение числа свай в фундаменте и размещение их в плане. Определение размеров и конструирование ростверков.*

*Проверка напряжений в уровне нижних концов свай и расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний.*

*Тема 3. Явление отрицательного трения у свай. Учет отрицательного трения по боковой поверхности свай. Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.*

### **Раздел 5. Уплотнение и закрепление грунтов.**

*Тема 1. Улучшение основания конструктивными методами. Устройство грунтовых подушек. Основные положения по расчету грунтовых подушек. Устройство шпунтового ограждения.*

*Тема 2. Улучшение основания уплотнением грунтов. Поверхностное уплотнение. Глубинное уплотнение. Уплотнение песчаными и грунтовыми сваями. Уплотнение статической нагрузкой. Уплотнение водопонижением.*

*Тема 3. Методы закрепления грунтов основания. Цементация. Силикатизация. Электрохимическое закрепление. Термическое закрепление. Метод струйной технологии.*

### **Раздел 6. Фундаменты глубокого заложения**

*Тема 1. Фундаменты из оболочек. Опускные колодцы. Кессоны. Особенности ФГЗ. Материалы. Способы устройства. Достоинства и недостатки.*

*Тема 2. Фундаменты типа «стена в грунте». Сущность способа фундирования. Область использования. Достоинства и недостатки. Основные положения по расчету.*

### **Раздел 7. Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах**

*Тема 1. Фундаменты на вечномерзлых грунтах. Физические характеристики мерзлых грунтов. Механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве. Назначение глубины заложения фундаментов. Основные положения расчета оснований и фундаментов, возводимых с сохранением и без сохранения вечной мерзлоты.*

*Тема 2. Фундаменты на лессовых просадочных грунтах. Характеристики просадочных свойств (относительная просадка, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Методы строительства на просадочных грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств; устройство свайных фундаментов. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов.*

*Тема 3. Фундаменты на набухающих грунтах и на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Закономерности деформирования при набухании и усадке. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке. Методы строительства на набухающих грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; улучшение свойств оснований; устройство компенсирующих подушек; прорезка набухающих грунтов. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов. Происхождение и особенности физико-механических свойств слабых водонасыщенных глинистых грунтов: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление*

сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. Методы строительства: предпостроечное уплотнение; прорезка глубокими фундаментами; устройство песчаных подушек.

Тема 4. Фундаменты на заторфованных грунтах. Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных грунтов во времени. Методы строительства на заторфованных основаниях: предпостроечное уплотнение; частичная или полная выторфовка; прорезка глубокими фундаментами (учет отрицательного трения); устройство песчаных и гравийных подушек. Особенности проектирования и строительства.

### Раздел 8. Усиление и реконструкция фундаментов.

Тема 1. Укрепление фундаментов. Методы оштукатуривания и торкретирования. Цементация осадочных трещин. Бетонные и железобетонные обоймы.

Тема 2. Увеличение опорной площади фундаментов. Устройство односторонних и двусторонних банкетов.

Тема 3. Заглубление фундаментов. Методы заглубления ленточных и столбчатых фундаментов.

Тема 4. Подводка новых фундаментов. Подводка набивных свай. Использование выносных, вдавливаемых и буроинъекционных свай.

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>4-ый семестр</b>					
1.	<b>Раздел 1. Основные сведения о фундаментах и основаниях зданий и сооружений.</b>				<b>2</b>
	Тема 1. Требования, предъявляемые к фундаментам.	Лекция №1. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Основания зданий и сооружений.	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Дискуссия	1
		Лекция №1. Выдача задания: Анализ исходных данных для курсового проекта. Привязка здания на плане строительной площадки.	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Дискуссия	1
<b>5-ый семестр</b>					
	Классификация фундаментов. Тема 2. Основания зданий	ПЗ №1. Обработка данных инженерно-геологических изысканий. Построение инженерно-геологического разреза.	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3);	Опрос/ Проверка задания	0.25

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	и сооружений.		ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)		
	<b>Раздел 2. Принципы проектирования оснований по предельным состояниям</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Первая группа предельных состояний. Тема 3. Вторая группа предельных состояний.	Лекция №2. Расчет оснований по предельным состояниям. Расчетные зависимости	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Дискуссия	2
	ПЗ №2. Улучшение свойств слабых грунтов несущего слоя. Определение расчетного давления на грунт основания	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Опрос Проверка расчета	0,5	
3.	<b>Раздел 3. Расчет центрально загруженных фундаментов.</b>				<b>18</b>
	Тема 1. Расчет центрально загруженных фундаментов.	ПЗ №3. Расчет центрально загруженных фундаментов. Проектирование тела ЦЗФ.	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Опрос Проверка расчета	0,25
	Тема 1. Расчет центрально загруженных фундаментов.	ПЗ №3. Определение напряженного состояния грунтов основания – природных напряжений и напряжений от сооружения.	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Опрос Проверка расчета	0,5
		ПЗ №3. Определение ожидаемой величины осадки методом послойного суммирования	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Опрос/ Решение задач	0,5
4.	<b>Раздел 4. Свайные фундаменты</b>				<b>2</b>
	Тема 1. Проектирование свайных фундаментов.	ПЗ №4. Виды свай и свайных фундаментов. Несущая способность свай. Расчетная нагрузка на сваю. Проектирование свайных фундаментов. Явление отрицательного трения у свай.	УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)	Опрос Проверка расчета	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основные сведения о фундаментах и основаниях зданий и сооружений.</b>		
1.	Тема 1. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Тема 2. Основания	<i>Понятие фундамента. Фундаменты на естественном основании. Классификация фундаментов по глубине заложения, по характеру работы под нагрузкой, по конструктивной форме, по материалу изготовления, по способу изготовления. Естественные и искусственные основания. Основные расчетные модели грунтов. (ОК-7; ОПК-1;</i>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	зданий и сооружений.	ПК-2; ПК-3).
<b>Раздел 2. Основные типы зданий и сооружений и формы их деформаций. Принципы проектирования оснований и фундаментов по предельным состояниям</b>		
2.	Тема 1. Классификация зданий и сооружений по жесткости и характеру деформаций. Тема 2. Первая группа предельных состояний. Тема 3. Вторая группа предельных состояний.	<i>Абсолютно жесткие сооружения, абсолютно гибкие сооружения, сооружения конечной жесткости. Формы деформаций и смещений: крен; перекос; прогиб-выгиб; кручение; горизонтальные смещения. Условия необходимости расчета оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний. Основные расчетные зависимости. Причины развития неравномерных осадок оснований. Предельные деформации для различных категорий зданий и сооружений. Основные расчетные показатели.</i> УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)
<b>Раздел 3. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.</b>		
3.	Тема 2. Расчет внецентренно нагруженных фундаментов.	<i>Условия, требующие выполнения при расчете ВЦЗФ. Основные положения по расчету ВЦЗФ. Конструирование фундаментов. Мероприятия по снижению влияния внецентренной нагрузки.</i> УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)
<b>Раздел 4. Свайные фундаменты</b>		
4	Тема 1. Виды свай и свайных фундаментов.	<i>Классификация свай по способам погружения, изготовления, форме поперечного и продольного сечений, материалу, условиям передачи нагрузки на грунты. Учет отрицательного трения по боковой поверхности свай. Определение несущей способности свай при действии выдергивающих нагрузок.</i> УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)
<b>Раздел 5. Уплотнение и закрепление грунтов.</b>		
5.	Тема 1. Улучшение основания конструктивными методами. Тема 2. Улучшение основания уплотнением грунтов. Тема 3. Методы закрепления грунтов основания.	<i>Устройство грунтовых подушек. Основные положения по расчету грунтовых подушек. Устройство шпунтового ограждения. Поверхностное уплотнение. Глубинное уплотнение. Уплотнение песчаными и грунтовыми сваями. Уплотнение статической нагрузкой. Уплотнение водопонижением. Цементация. Силикатизация. Электрохимическое закрепление. Термическое закрепление. Метод струйной технологии.</i> УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)
<b>Раздел 6. Фундаменты глубокого заложения</b>		
6.	Тема 1. Фундаменты из оболочек. Опускные колодцы. Кессоны. Особенности ФГЗ. Тема 2. Фундаменты типа «стена в грунте».	<i>Материалы. Способы устройства. Достоинства и недостатки ФГЗ. Сущность способа фундирования «стена в грунте». Область использования. Достоинства и недостатки. Основные положения по расчету.</i> УК-2 (УК-2.3); ПК <sub>ос</sub> -1 (ПК <sub>ос</sub> -1.1; ПК <sub>ос</sub> -1.2); ПК <sub>ос</sub> -2 (ПК <sub>ос</sub> -2.1; ПК <sub>ос</sub> -2.2); ПК <sub>ос</sub> -4 (ПК <sub>ос</sub> -4.1; ПК <sub>ос</sub> -4.2; ПК <sub>ос</sub> -4.3); ПК <sub>ос</sub> -5 (ПК <sub>ос</sub> -5.1)
<b>Раздел 7. Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах</b>		
7.	Тема 1. Фундаменты на вечномерзлых грунтах. Тема 2. Фундаменты на лессовых просадочных грунтах. Тема 3. Фундаменты на набухающих грун-	<i>Физические характеристики мерзлых грунтов. Механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов. Мероприятия по сохранению вечномерзлого состояния грунтов при строительстве. Назначение глубины заложения фундаментов. Основные положения расчета оснований и фундаментов, возводимых с сохранением и без сохранения вечной мерзлоты. Характеристики просадочных свойств (относительная просадка, начальное просадочное давление, начальная просадочная влажность)</i>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	<p>тах и на слабых водонасыщенных глинистых грунтах (илах, ленточных глинах). Тема 4. Фундаменты на заторфованных грунтах.</p>	<p><i>и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Методы строительства на просадочных грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств; устройство свайных фундаментов. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов.</i></p> <p><i>Закономерности деформирования при набухании и усадке. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке. Методы строительства на набухающих грунтах: водозащитные и конструктивные мероприятия; улучшение свойств оснований; устройство компенсирующих подушек; прорезка набухающих грунтов. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов. Происхождение и особенности физико-механических свойств слабых водонасыщенных глинистых грунтов: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. Методы строительства: предпостроечное уплотнение; прорезка глубокими фундаментами; устройство песчаных подушек.</i></p> <p><i>Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности на свойства грунтов. Особенности деформирования заторфованных грунтов во времени. Методы строительства на заторфованных основаниях: предпостроечное уплотнение; частичная или полная выторфовка; прорезка глубокими фундаментами (учет отрицательного трения); устройство песчаных и гравийных подушек. Особенности проектирования и строительства. УК-2 (УК-2.3); ПК<sub>ос</sub>-1 (ПК<sub>ос</sub>-1.1; ПК<sub>ос</sub>-1.2); ПК<sub>ос</sub>-2 (ПК<sub>ос</sub>-2.1; ПК<sub>ос</sub>-2.2); ПК<sub>ос</sub>-4 (ПК<sub>ос</sub>-4.1; ПК<sub>ос</sub>-4.2; ПК<sub>ос</sub>-4.3); ПК<sub>ос</sub>-5 (ПК<sub>ос</sub>-5.1)</i></p>

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 1. Требования, предъявляемые к фундаментам. Классификация фундаментов. Тема 1.2. Основания зданий и сооружений	Л	Метод презентации лекционного материала
2	Тема 2.. Расчет оснований по предельным состояниям Тема 2.2. Первая группа предельных состояний. Тема 2.3. Вторая группа предельных состояний	Л	Метод презентации лекционного материала
3	Улучшение свойств слабых грунтов несущего слоя.	ПЗ	Метод презентации материала практического занятия.

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

#### **6.1.1. Курсовой проект**

Примерная тематика курсового проекта: *«Проектирование основания и фундамента мелкого заложения под жилой многоэтажный дом» (на вариантной основе).*

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом около 30...40 страниц бумаги формата А4 с необходимыми схемами, графиками, таблицами, расчетами. Основные результаты расчетного обоснования по проектированию фундамента под жилой многоэтажный дом выносятся на лист формата А1.

#### **Расчетно-пояснительная записка содержит:**

Введение.

1. Исходные данные для проектирования.

1.1. Описание сооружения.

1.2. Данные инженерно-геологических изысканий.

1.3. Привязка сооружения на плане строительной площадки.

1.4. Обработка данных инженерно-геологических изысканий.

2. Назначение глубины заложения фундамента.

3. Определение размеров подошвы фундамента.

4. Проектирование тела фундамента.

5. Проверка подстилающего слоя грунта.

6. Расчет основания по II-й группе предельных состояний (по деформациям)

6.1. Определение вертикальных напряжений от собственного веса грунта.

6.2. Определение вертикальных напряжений от собственного веса вынутого в котловане грунта.

6.3. Определение вертикальных напряжений от внешней нагрузки.

6.4. Определение осадок.

7. Рекомендации по устройству котлована (с использованием расчетного комплекса «BASE» версия – 8.1).

Заключение.

Библиографический список.

#### **6.1.2. Вопросы дискуссии и тесты для знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе усвоения дисциплины «Основания и фундаменты»**

### **ВОПРОСЫ ДИСКУССИИ**

*Раздел 1. Основные сведения о фундаментах и основаниях зданий и сооружений.*

1. Что следует считать основанием?

2. Какие основания называются искусственными? При каких условиях их следует применять?

3. Что такое фундамент?

4. Какие факторы могут влиять на выбор глубины заложения фундамента?

## ***Раздел 2. Основные типы зданий и сооружений и формы их деформаций.***

### ***Принципы проектирования оснований по предельным состояниям.***

1. Что значит абсолютно жесткие и абсолютно гибкие сооружения, примеры?

2. Что значит сооружения конечной жесткости, примеры?

3. Перечислите формы деформаций зданий и сооружений?

4. Главное условие расчёта по 2-й группе предельных состояний?

5. В каких случаях проводятся расчёты по 1-й группе предельных состояний?

## ***Раздел 3. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.***

1. Как Вы думаете, какие исходные данные необходимы для проектирования фундамента?

2. Что значит запроектировать фундамент?

3. Какие нагрузки считают временными и почему?

## ***Раздел 4. . Свайные фундаменты***

1. Понятие свайного фундамента?

2. Как подразделяются сваи по условиям работы в грунте?

3. Суть работы сваи в грунте?

4. Несущая способность одиночной сваи и сваи в составе куста?

5. Методы расчета несущей способности свай?

6. Что понимают под отрицательным трением у свай?

## ***Раздел 5. Уплотнение и закрепление грунтов.***

1. Какие грунты относятся к слабым?

2. Перечислите методы искусственного изменения свойств грунтов?

3. Основные положения по расчёту грунтовых подушек?

4. Методы улучшения грунтов основания уплотнением?

5. Методы закрепления грунтов: области применения?

6. Суть закрепления грунтов методом струйной технологии?

## ***Раздел 6. Фундаменты глубокого заложения***

1. В чем особенность фундаментов глубокого заложения?

2. Достоинства и недостатки фундаментов из оболочек?

3. Классификация опускных колодцев?

4. Последовательность возведения кессонных фундаментов?

5. Область применения фундаментов типа «стена в грунте»?

## ***Раздел 7. Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах***

1. Основные положения расчета оснований и фундаментов, возводимых с сохранением и без сохранения вечной мерзлоты?

2. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов на просадочных грунтах?

3. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов на набухающих и слабых глинистых грунтах?

### 6.1.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ

#### ***Раздел I. Общие сведения об основаниях и фундаментах сооружений. Фундаменты, возводимые открытым способом***

1. Определить наименование грунта и его состояние, если даны основные характеристики грунта
2. Найти наименование грунта и его коэффициент пористости  $e$ , если известны: природная влажность  $w$ ; влажность на пределе пластично  $w_p$ ; влажность на пределе текучести  $w$ ; плотность грунта  $\rho$ ; плотность частиц  $\rho_s$
3. Определить расчетное сопротивление грунта, если даны: нагрузка на фундамент, вид грунта и его характеристики
4. Построить эпюру природного давления по данным слоям (ИГЭ 1, ИГЭ)

#### ***Виды и конструкции фундаментов, возводимых в открытых котлованах.***

1. Определить глубину заложения фундамента. Дано: район строительства, вид грунта и УГВ, назначение надфундаментной конструкции, наличие подвала.
2. Определить глубину заложения фундамента с учетом наличия вблизи существующего здания. Дано: глубина заложения фундамента и сжимающее давление в угловой точке существующего здания  $\sigma_{p \text{ уг}}$ ; расстояние  $L$  до угловой точки проектируемого фундамента; давление по подошве проектируемого фундамента  $\sigma_{pz}$ .

#### ***Раздел 3. Расчет центрально и внецентренно нагруженных фундаментов.***

1. Даны: вертикальная нагрузка  $N$ , кН и момент  $M_x=M_y$ , кПа. Определить требуемую площадь подошвы внецентренно нагруженного фундамента, если известны вид грунта и его характеристики; поперечные размеры в плане надфундаментной конструкции.
2. Рассчитать площадь подошвы центрально нагруженного фундамента. Даны: нагрузка на фундамент, характеристики грунта основания.
3. Определить методом послойного суммирования осадку ленточного фундамента шириной  $b$  и глубиной заложения  $d$ . Среднее давление, передаваемое по подошве фундамента  $p$ , кПа. Вид и мощность  $h$ , м грунта основания и его характеристики: удельный вес  $\gamma$ , кН/м<sup>3</sup>; коэффициент пористости  $e$ ; модуль деформации  $E$ , кПа.

#### ***Раздел 4. Свайные фундаменты***

1. Рассчитать несущую способность стандартной железобетонной сваи по материалу (расчет сваи-стойки), если известна ее длина
2. Определить количество свай в кусте под столбчатым ростверком, если даны: надфундаментная нагрузка  $N$ , кН; поперечные размеры в плане надфундаментной конструкции, геологический разрез по оси ростверка.
3. Запроектировать свайный фундамент под стену из свай марки (например, С6-30), если даны нагрузка и несущая способность сваи
4. Рассчитать несущую способность висячей сваи марки (например, С16-35) забитой в грунт, если даны характеристики грунта.

#### ***Раздел 5. Уплотнение и закрепление грунтов***

1. Определить характеристики улучшенного суглинка текучего после его электроосушения до тугопластичного состояния. Даны характеристики

текучего суглинка:  $w$ ,  $w_p$ ,  $w_L$ ,  $S_r$ ,  $\gamma_s$ . Определить характеристики суглинка тугопластичного: плотность  $\gamma_{ул}$ ;  $w_{ул}$ ;  $e_{ул}$ .

2. Определить характеристики улучшенного песка мелкого рыхлого водонасыщенного после его уплотнения до состояния средней плотности. Даны характеристики мелкого рыхлого песка:  $w$ ;  $S_r$ ;  $e$ . Определить характеристики суглинка тугопластичного: плотность  $\gamma_{ул}$ ;  $w_{ул}$ ;  $e_{ул}$ .

### **6.1.5. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Понятие грунтового основания: естественные и искусственные основания.
2. Понятие фундамента: требования, предъявляемые к фундаментам.
3. Классификация фундаментов по глубине заложения подошвы.
4. Классификация фундаментов по характеру работы под нагрузкой.
5. Классификация фундаментов по конструктивной форме.
6. Классификация фундаментов по материалу тела.
7. Классификация фундаментов по назначению и методу изготовления.
8. Подразделение зданий и сооружений по жесткости и характеру деформаций.
9. Основные формы деформаций зданий и сооружений.
10. Условия, которые должны соблюдаться при проектировании оснований фундаментов по второй группе предельных состояний.
11. Условия, которые должны соблюдаться при проектировании оснований фундаментов по первой группе предельных состояний.
12. Определение глубины заложения подошвы фундаментов.
13. Определение размеров подошвы центрально загруженных фундаментов.
14. Определение размеров подошвы внецентренно загруженных фундаментов.
15. Расчет осадки основания фундаментов методом послойного суммирования.
16. Понятие свай, классификация свай по положению в вертикальной плоскости, способу передачи нагрузки на грунт, условиям изготовления и погружения, форме поперечного и продольного сечения.
17. Виды свайных фундаментов.
18. Определение несущей способности висячей сваи.
19. Определение несущей способности сваи-стойки.
20. Особенности работы одиночной сваи в грунте и в составе «куста».
21. Этапы проектирования свайных фундаментов.
22. Улучшение условий работы грунтов основания конструктивными методами.
23. Изменение свойств грунтов основания поверхностным и глубинным уплотнением, статической нагрузкой.
24. Изменение свойств грунтов основания устройством песчаных и грунтовых свай.
25. Изменение свойств грунтов основания цементацией и силикатизацией.
26. Изменение свойств грунтов основания смолизацией, электрохимическим и термическим способами закрепления.
27. Фундаменты глубокого заложения: из оболочек.
28. Фундаменты глубокого заложения: опускные колодцы и кессоны.
29. Фундаменты типа «стена в грунте».

30. Фундаменты в структурно неустойчивых грунтах: фундаменты на лессовых просадочных грунтах; на набухающих грунтах, на вечномерзлых грунтах.
31. Назначение размеров котлована.
32. Крепление стен траншей и котлованов.
33. Осушение котлованов.

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкалы оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Основания и фундаменты» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов - **экзамен**.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов применяются следующие критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (таблица 7).

#### **Критерии оценивания результатов экзамена**

Таблица 7

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Уровень «5» (отлично)</b>	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
<b>Уровень «4» (хорошо)</b>	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
<b>Уровень «3» (удовлетворительно)</b>	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
<b>Уровень «2» (неудовлетворительно)</b>	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. А.М. Силкин, С.Г. Юрченко, А.В. Савельев. Учебник. Механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Электронный вариант. 382 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. С.Б Ухов и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. М.: Высшая школа, 2016.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. СП 22.13330.2011. Основания сооружений/ НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:20011.

2. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. / НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:2011.
3. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 2011.
4. СП 131.13330.2018 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* Строительная климатология /НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. – М.:2011.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Не используются

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- ✓ Операционная система Windows,
- ✓ Прикладные программы Microsoft Office,
- ✓ Информационно-правовая система "КОДЕКС" (<http://kodeks.mgsu.ru/>),  
Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки МГСУ (<http://lib.mgsu.ru/>) (открытый доступ).
- ✓ Программы расчетных комплексов «Scad»; «Мономах»; «Base»; «Foundation».

Таблица 8

#### **Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Расчет и проектирование оснований и фундаментов	- «Мономах»; - «Scad».	расчетная		2013
		- «Base»; - «Foundation».	расчетная		2013

### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 9

#### **Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебный кабинет кафедры: корпус 29; аудитория № 310 Компьютерный класс: корпус 29; кабинет № 304. Библиотека, читальный зал: корпус 29, помещения №123 и №231	Демонстрационные плакаты, презентационное оборудование, настенный экран, возможность групповых и индивидуальных консультаций с использованием компьютерной техники, текущего контроля и промежуточной аттестации

### **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Прежде всего, студентам необходимо показать особую важность дисциплины «Основания и фундаменты» в общей системе профессиональной подготовки бакалавров по направленности Промышленное и гражданское строительство, так как многообразие инженерно-геологических и природно-климатических условий территории России, типов и назначений зданий и сооружений приводит к тому, что основания и фундаменты сооружений должны проектироваться индивидуально с учетом свойств грунтов строительной площадки, природно-климатических особенностей региона, конструктивных решений и эксплуатационных требований, предъявляемых к сооружениям. Накопленный многовековой опыт строительства и эксплуатации сооружений показывает, что большинство их аварий вызвано различными видами отказов оснований и фундаментов, обусловленных различными причинами.

В результате изучения дисциплины «Основания и фундаменты» студент должен овладеть основными методами и приемами проектирования фундаментов и расчета оснований в соответствии сводом правил и научиться оценивать напряженно-деформированное состояние основания и его изменение во времени с тем, чтобы обеспечить нормальную эксплуатацию возведенного на нем сооружения. Преподаватель объясняет студентам, каким образом будет производиться контроль полученных на лекциях знаний: на каждой лекции преподаватель отвечает на все неясные теоретические вопросы и рекомендует научную литературу для самообразования.

Для практического освоения полученных знаний и выработки необходимых компетенций студентам в соответствии с исходными данными, приведенными в задании на курсовой проект, необходимо для многоэтажного жилого дома запроектировать фундамент мелкого заложения и произвести расчет их основания. Студенту надо рассказать, что все разделы курсового проекта будут объяснены на практических занятиях на примере одного из вариантов задания. Каждый раздел курсового проекта преподаватель проверяет у студентов и выставляет зачет по разделу в случае его правильного выполнения. Выполненный курсовой проект представляется в виде сброшюрованной пояснительной записки на стандартных листах писчей бумаги формата А4 и листа формата А1 с чертежами и схемами. Все формулы и рисунки, приведенные в пояснительной записке, должны иметь свои порядковые номера, а по тексту записки должны быть сделаны ссылки на эти номера. В конце записки указывается перечень использованной литературы. Пояснительная записка должна быть снабжена титульным листом.

### ***Виды и формы отработки пропущенных занятий***

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия, явиться на консультацию к преподавателю для оценки своей самостоятельной работы, пройти процедуру опроса или тестирования.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **Лекции.**

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. **Методы обучения.** В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) **по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный;
- проблемный.

б) **по источнику знаний:**

- словесный;
- наглядный (схемы, документы фотофиксации, презентации).

**Контроль усвоения** осуществляется через дискуссию, опрос, тестирование и экзамен.

### **Практические занятия.**

Практические занятия должны помочь студентам грамотно запроектировать основания и фундаменты сооружений промышленно-гражданского назначения, используя знания, полученные на предыдущих курсах, а также на лекциях.

На первом занятии выдаются студентам бланки задания на проектирование оснований и фундаментов жилого многоэтажного дома. Для этого до начала занятий преподаватель должен из тридцати имеющихся на кафедре вариантов грунтовых площадок для каждого студента подобрать задание таким образом, чтобы варианты грунтов основания и нагрузки от сооружения не повторялись. Студентам необходимо объяснить, что надо запроектировать – фундаменты мелкого заложения на улучшенных грунтах и для него запроектировать котлован. Пояснительная записка должна содержать все необходимые расчеты и пояснения к ним. После завершения проектирования студенты сдают пояснительные записку преподавателю на проверку. После исправления ошибок (если они будут обнаружены преподавателем при проверке) подписывает записку к защите. Необходимо оформить на листе ватмана формата А1 все необходимые чертежи фундаментов и котлована. Защита курсового проекта производится комиссией в составе двух-трех преподавателей кафедры. После защиты комиссия выставляет студенту оценку за работу с учетом его ответов на вопросы.

На занятиях преподаватель со студентами разбирает курсовой проект по главам в соответствии с заданием, решая вместе со студентами примеры проектирования и расчетов, согласовывая полученные решения с теоретическим материалом, чтобы студенты сами в своих проектах принимали правильные теоретически обоснованные решения.

### **Программу разработала:**

Юрченко С.Г., к.т.н., профессор

\_\_\_\_\_

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Основания и фундаменты»**  
**ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность**  
**«Промышленное и гражданское строительство»**  
**(квалификация выпускника - бакалавр)**

Силкиным Александром Михайловичем, д.т.н., профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основания и фундаменты» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство (квалификация выпускника - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости (разработчик Юрченко С.Г., профессор кафедры, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основания и фундаменты» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 08.03.01 Строительство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основания и фундаменты» закреплены следующие **компетенции**: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.3); ПК<sub>ос</sub> -1 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -1.1; ПК<sub>ос</sub> -1.2); ПК<sub>ос</sub> -2 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -2.1; ПК<sub>ос</sub> -2.2); ПК<sub>ос</sub>-4 (индикаторы достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -4.1; ПК<sub>ос</sub> -4.2; ПК<sub>ос</sub> -4.3); ПК<sub>ос</sub> -5 (индикатор достижения компетенции ПК<sub>ос</sub> -5.1). Дисциплина «Основания и фундаменты» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основания и фундаменты» составляет 4 зачётных единицы (144 час.).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основания и фундаменты» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области экспертизы и управления в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в дискуссиях и тестировании) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, защиты курсовой работы, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3-и источника, дополнительной литературой – 4-е наименования, нормативными изданиями – 3-и источника - соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основания и фундаменты» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основания и фундаменты».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основания и фундаменты» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность «Промышленное и гражданское строительство» (квалификация выпускника - бакалавр), разработанной Юрченко С.Г. профессором кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, к.т.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

#### **Рецензент:**

Силкин А.М., д.т.н., профессор,

\_\_\_\_\_  
(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.