





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)

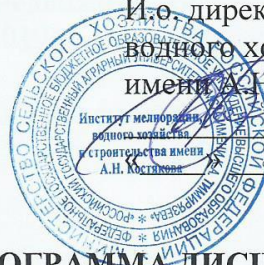
Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Кафедра сельскохозяйственного строительства и экспертизы  
объектов недвижимости

**УТВЕРЖДАЮ:**

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

Д. М. Бенин

2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.02.02 ДИНАМИКА ГРУНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

для подготовки магистров  
ФГОС ВО

Направление: 08.04.01 Строительство

Направленность: Строительно-техническая экспертиза объектов  
недвижимости

Курс: 1

Семестр: 2

Форма обучения: очная


Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

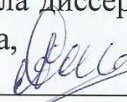


Разработчик: Савельев А. В., к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

«19» декабря 2019 г.

Рецензент: Силкин А. М., научный консультант отдела диссертационных советов, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор технических наук, профессор

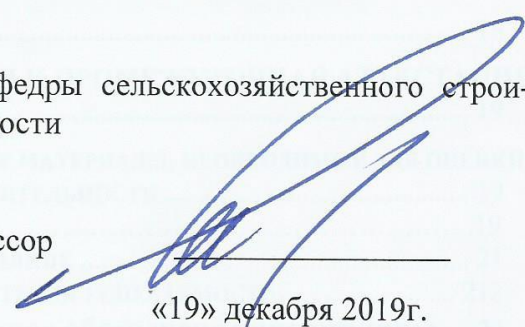
  
\_\_\_\_\_

«19» декабря 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по направлению подготовки 08.04.01 – «Строительство» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертиза объектов недвижимости  
Протокол № 5 от «19» декабря 2019 г.

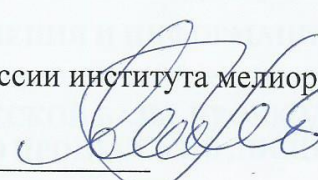
Зав. кафедрой П. А. Михеев, д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_

«19» декабря 2019г.

**Согласовано:**

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

  
\_\_\_\_\_

«23» декабря 2019г.

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

  
\_\_\_\_\_

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:**

Методический отдел  
УМУ \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	19
6.1.1. Вопросы дискуссии .....	19
6.1.2. Перечень вопросов к зачёту по дисциплине .....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, .....	212
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> ....	<b>23</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>23</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ ПРОГРАММ</b> .....	<b>23</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	24
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>24</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Динамика грунтов зданий и сооружений» для подготовки магистров по направлению 08.04.01 Строительство, направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости**

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» являются ознакомление магистрантов с теоретическими представлениями о закономерностях возникновения и распространения волн напряжений в массивах грунтов. Методами экспериментальной оценки динамических свойств грунтов с целью их учета при проектировании: сооружений в условиях динамических нагрузок от землетрясений, транспорта, работы промышленного и строительного оборудования, ветровых и штормовых воздействиях.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Динамика грунтов зданий и сооружений» включена в вариативную часть учебного плана для подготовки магистров по направлению 08.04.01 Строительство.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)

**Краткое содержание дисциплины:** Понятие о динамической неустойчивости грунтов. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения. Динамические нагрузки природного происхождения. Лабораторные и полевые методы динамических испытаний грунтов. Динамика фундаментов мелкого заложения. Динамика заглубленных и свайных фундаментов. Фундаменты машин на грунтовых основаниях. Виброизоляция фундаментов и гашение колебаний.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144 часа / 4 зачетных единицы, в т.ч. 4 часа на практическую подготовку.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цели освоения дисциплины**

При проектировании и возведении фундаментов для обеспечения их эксплуатационной надежности и долговечности необходимо оценивать инженерно-геологические условия площадки строительства, уметь решать задачи совместной работы сооружений с основаниями при действиях динамических нагрузок.

Целью освоения дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» является обучение студентов применению методов теоретического и экспериментального исследования грунтов, систематизации основных сведений о свойствах грунтов, освоение студентами методов теоретического и экспериментального исследования способов определения в лабораторных и полевых условиях динамической неустойчивости грунтов и их классификационной оценки; знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, методов количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массива грунта в пределах зоны влияния сооружения и с основных методов расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений с применением новейших технологий и быть способным к самообучению.

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

Дисциплина «Динамика грунтов зданий и сооружений» включена вариативную часть в ФГОС ВО. В дисциплине «Динамика грунтов зданий и сооружений» реализованы требования ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 Строительство, направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Динамика грунтов зданий и сооружений», являются: инженерная геодезия, гидрогеология и основы геологии, механика грунтов, основания и фундаменты, основы архитектуры и строительных конструкций, строительные материалы, строительные конструкции.

Дисциплина «Динамика грунтов зданий и сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: устойчивость и динамика строительных конструкций, расчёт и оценка риска аварии и безопасного ресурса объектов недвижимости, оценка надёжности объектов недвижимости по внешним признакам.

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

Изучение дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс 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	ПКос-1	Способность проводить экспертизу проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПКос-1.1 Выбор и анализ нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы	Методы проведения анализа нормативных документов при проведении экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Применять методы проведения анализа нормативных документов при проведении экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Навыками проведения анализа нормативных документов, регламентирующих предмет экспертизы, при проведении экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства
			ПКос-1.2 Выбор методики и системы критериев оценки проведения экспертизы	Методы выбора методики и системы критериев оценки при проведении экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Применять методы выбора методики и системы критериев оценки при проведении экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	Навыками выбора методики и системы критериев оценки при проведении экспертизы проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства
			ПКос-1.3 Оценка соответствия технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов	Методы оценки, при проведении экспертизы, соответствия технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов	Применять методы оценки, при проведении экспертизы, соответствия технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов	Навыками оценки, при проведении экспертизы, соответствия технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства требованиям нормативных документов

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час/*	семестр
		№2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25/4</b>	<b>32,25/4</b>
Аудиторная работа	32,25/4	32,25/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)/семинары (С)	16/4	16/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>111,75</b>	<b>111,75</b>
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	15	15
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	87,75	87,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	<b>Зачёт</b>	

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего/*	Аудиторная работа			СРС
		Л	ПЗ/*	КРА	
Раздел 1. Понятие о динамической неустойчивости грунтов.	4	2	2		-
Раздел 2. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения.	4	2	2		-
Раздел 3. Техногенные динамические нагрузки. Вибрационное поле крупных городов.	4	2	2		-
Раздел 4. Лабораторные методы динамических испытаний грунтов и физических моделей.	25/2	2	2/2		21



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			СРС
		Л	ПЗ	КРА	
Раздел 5. Полевые методы динамических испытаний грунтов	25/2	2	2/2		21
Раздел 6. Динамика фундаментов мелкого заложения.	18	2	2		14
Раздел 7. Динамика заглубленных и свайных фундаментов.	18	2	2		14
Раздел 8. Фундаменты машин на грунтовых основаниях. Виброизоляция фундаментов и гашение колебаний.	21,75	2	2		17,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	15				15
<i>Подготовка к зачету</i>	9				9
<b>Всего за 2-ой семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>0,25</b>	<b>111,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

### Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Понятие о динамической неустойчивости грунтов.

Определение понятия «динамическая неустойчивость грунта». Динамическая неустойчивость грунтов как проблема инженерной геологии, охватывающая все задачи, связанные со снижением прочности и жесткости грунтов при динамических нагрузках разного происхождения.

Зарождение и развитие современной динамики грунтов – как области знаний, находящихся на стыке инженерной геологии, геотехники и строительного дела. Важнейшие этапы прогресса в изучении закономерностей поведения грунтов и в расчетах колебания сооружений в условиях динамических нагрузок.

Основные работы, рассматривающие теоретические основы расчета фундаментов сооружений в условиях динамических нагрузок и устойчивости грунтов как среды распространения волн напряжений.

#### Раздел 2. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения.

Понятие динамической нагрузки. Виды динамических нагрузок. Виды затухания сейсмических волн напряжений в грунтах. Типы сейсмических волн. Основные динамические характеристики сейсмических волн. Влияние грунта на динамические характеристики распространяющихся в нём волн.

Типы динамических нагрузок природного происхождения. Основные параметры сейсмичности территории. Используемые в настоящее время шкалы магнитуд. Современные подходы при инженерной оценке параметров сейсмической нагрузки. Эффекты резонансного усиления сейсмических колебаний. Выбор «расчетного землетрясения» – важнейший этап проектирования сейсмоустойчивых сооружений.

Ветровые нагрузки. Вихри Кармана как основная причина колебаний сооружений при ветровом воздействии, число Струхала. Понятие галопирования линий

электропередач. Методы определения реакции сооружения на возможные ветровые нагрузки.

Действие волновых нагрузок на инженерные сооружения, основные характеристики.

### **Раздел 3. Техногенные динамические нагрузки. Вибрационное поле крупных городов.**

Основные источники техногенных воздействий на территориях мегаполисов и городских агломераций. Характеристика транспортных источников динамических нагрузок (доминирующие частоты, виброскорость и виброускорение частиц грунта, зона влияния). Основные характеристики динамических нагрузок от машин разного типа. Виброизоляционный и дорезонансный режимы работы фундаментов машин. Группы динамических нагрузок по частоте генерируемых возмущаемых сил.

Взрыв как источник динамических нагрузок, его основные характеристики. Параметры взрывных волн напряжений в грунтах. Описание поведения грунтов при взрывных динамических нагрузках моделями сплошных идеальных и неидеальных баротропных сред.

Особенности вибрационного поля крупных городов. Вклад в вибрационное поле города различных источников. Спектр и изменчивость во времени динамических характеристик сейсмических волн территорий городов. Ограничения в выборе аппаратурных средств измерения динамических характеристик сейсмических волн.

### **Раздел 4. Лабораторные методы динамических испытаний грунтов и физических моделей.**

Основные показатели, определяемые при динамических испытаниях грунтов. Определение динамических свойств грунтов методом трехосного сжатия. Типы стабилометров по измеряемым показателям и системам нагружения, их преимущества и недостатки. Факторы, связанные с особенностями процедуры подготовки и проведения эксперимента, влияющие на величину прочности грунта в трехосных испытаниях, их основные характеристики.

Аппаратура и концепция динамических испытаний по схеме простого сдвига. Принципы действия, преимущества и недостатки существующих приборов динамического простого сдвига.

Определение динамических свойств грунтов испытаниями на резонансных колонках. Типы резонансных колонок, определяемые показатели.

Метод динамических испытаний в режиме крутильных сдвиговых колебаний. Преимущества и недостатки существующих модификаций аппаратов крутильного сдвига.

Динамический кольцевой сдвиг, технология эксперимента, существующие типы аппаратов.

Динамические испытания грунтов на вибростендах, определяемые показатели. Отличительные особенности испытания грунтов на вибростендах различных модификаций.

Современные приборы для ударных испытаний грунтов, их назначение, принципиальные отличия.

Динамические характеристики грунтов, определяемые лабораторными акустическими методами. Сложности при подготовке образцов, подборе датчиков, интерпретации результатов при акустических испытаниях грунтов.

#### **Раздел 5. Полевые методы динамических испытаний грунтов.**

Сейсмические методы исследования динамических свойств грунтов (метод преломленных волн, сеймопросвечивание, сеймокартаж, метод поверхностных волн), назначение, определяемые показатели, преимущества и недостатки. Методы изучения динамического взаимодействия «грунт-сооружение»: метод резонансного фундамента, метод «водяная пушка», метод «цилиндра в массиве», метод исследования свободных и вынужденных колебаний фундаментов, их назначение и определяемые показатели. Принципы испытаний, назначение, достоинства и недостатки геотехнических методов: динамическое зондирование, виброндирование, стандартная пенетрация, беккер-пенетрация, сейсмо- и пьезоконусная пенетрация, вибропенетрация, динамические испытания свай, динамические прессиометры, динамические штамповые испытания.

#### **Раздел 6. Динамика фундаментов мелкого заложения.**

Основные группы факторов, определяющие работу фундаментов в условиях динамических нагрузок. Механический импеданс грунта. Моды колебания жесткого фундамента на массивном основании. Упруго-линейные модели поведения грунтового основания. Прогнозирование резонансных частот и пиковых амплитуд смещения фундамента с применением различных упруговязких моделей, учитывающих демпфирующие свойства грунтов.

Моделирование различных типов разреза основания по трем основным схемам – полупространство, однородный слой на абсолютно жестком (недеформируемом) основании, слой на полупространстве. Упруго-инерционные модели основания. Нелинейность колебаний массивных фундаментов.

#### **Раздел 7. Динамика заглубленных и свайных фундаментов.**

Влияние глубины заложения фундамента на жесткость и затухание.

Основные принципы подхода к анализу динамики заглубленных фундаментов. Смешанная упруговязко-инерционная модель основания. Анализ динамики заглубленного фундамента методом Баранова-Новака. Различия механических импедансов круглых и ленточных фундаментов при «совершенном» и «несовершенном» контакте их боковых поверхностей с грунтом обратной засыпки. Анализ динамического взаимодействия между близко расположенными фундаментами (взаимодействие «сооружение – грунт – сооружение»).

Поведение свайных фундаментов при динамических нагрузках. Факторы, влияющие на механический импеданс отдельной сваи. Эффекты взаимодействия «свая» – грунт – свая» на вибрационную реакцию сооружений. Фактор динамического взаимодействия. Относительная групповая эффективность – параметр, отражающий влияние.

## Раздел 8. Фундаменты машин на грунтовых основаниях. Виброизоляция фундаментов и гашение колебаний.

Режимы работы фундаментов машин на грунтовых основаниях. Наиболее типичные случаи повреждения фундаментов машин. Виброизоляционный и дорезонансный режимы работы фундамента. Понятие динамичности основания и динамического коэффициента. Квазистатический режим работы фундамента. Коэффициент резонансного увеличения, околорезонансный режим работы фундамента. Явление супергармонического резонанса. Общий порядок расчета фундаментов машин.

Фундаменты машин с возвратно-поступательным и вращательным движением масс. Причины возникновения колебаний самих машин. Особенности работы машин разных групп. Фундаменты машин ударного действия. Фундаменты машин нерегулярного действия.

Конструкция и вид виброгасящих элементов в зависимости от характера опирания машины на фундамент. Гасители в случае сплошного опирания. Гасители в случае опирания машин в отдельных точках. Метод гашения колебаний методом динамического

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольных

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
1.	<b>Раздел 1. Понятие о динамической неустойчивости грунтов.</b>				
		<p><b>Лекция № 1.</b> Определение понятия «динамическая неустойчивость грунта». Динамическая неустойчивость грунтов как проблема инженерной геологии, охватывающая все задачи, связанные со снижением прочности и жесткости грунтов при динамических нагрузках разного происхождения. Зарождение и развитие современной динамики грунтов – как области знаний, находящихся на стыке инженерной геологии, геотехники и строительного дела.</p>	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		<p><b>ПЗ № 1.</b> Основные работы, рассматривающие теоретические основы расчета фундаментов сооружений в условиях динамических нагрузок и устойчивости грунтов как среды распространения волн напряжений.</p>	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
2.	<b>Раздел 2. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения.</b>				
		<p><b>Лекция № 2.</b> Понятие динамической нагрузки. Виды динамических нагрузок. Виды затухания сейсмических волн напряжений в грунтах. Типы сейсмических волн. Основные динамические характеристики сейсмических волн. Влияние грунта на динамические характеристики распространяющихся в нём волн.</p>	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
		<b>ПЗ № 2.</b> Типы динамических нагрузок природного происхождения. Основные параметры сейсмичности территории. Используемые в настоящее время шкалы магнитуд. Современные подходы при инженерной оценке параметров сейсмической нагрузки. Эффекты резонансного усиления сейсмических колебаний. Выбор «расчетного землетрясения» – важнейший этап проектирования сейсмоустойчивых сооружений.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
3.	<b>Раздел 3. Техногенные динамические нагрузки. Вибрационное поле крупных городов.</b>				
		<b>Лекция № 3.</b> Основные источники техногенных воздействий на территориях мегаполисов и городских агломераций. Характеристика транспортных источников динамических нагрузок (доминирующие частоты, виброскорость и виброускорение частиц грунта, зона влияния). Основные характеристики динамических нагрузок от машин разного типа. Виброизоляция и дорезонансный режимы работы фундаментов машин. Группы динамических нагрузок по частоте генерируемых возмущаемых сил.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		<b>ПЗ № 3.</b> Особенности вибрационного поля крупных городов. Вклад в вибрационное поле города различных источников. Спектр и изменчивость во времени динамических характеристик сейсмических волн территорий городов. Ограничения в выборе аппаратурных средств измерения динамических характеристик сейсмических волн.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
4.	<b>Раздел 4. Лабораторные методы динамических испытаний грунтов и физических моделей.</b>				
		<b>Лекция № 4.</b> Основные показатели, определяемые при динамических испытаниях грунтов. Определение динамических свойств грунтов методом трехосного сжатия. Типы стабилометров по измеряемым показателям и системам нагружения, их преимущества и недостатки. Факторы, связанные с особенностями процедуры подготовки и проведения эксперимента, влияющие на величину прочности грунта в трехосных испытаниях, их основные характеристики. Аппаратура и концепция динамических испытаний по схеме простого сдвига. Принципы действия, преимущества и недостатки существующих приборов динамического простого сдвига.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		<b>ПЗ № 4.</b> Метод динамических испытаний в режиме крутильных сдвиговых колебаний. Преимущества и недостатки существующих модификаций аппаратов крутильного сдвига. Динамический кольцевой сдвиг, технология эксперимента, существующие типы аппаратов. Динамические испытания грунтов на вибростендах, определяемые показатели. Отличительные особенности испытания грунтов на вибростендах различных модификаций. Современные приборы для ударных испытаний грунтов, их назначение, принципиальные отличия. Динамические характеристики грунтов, определяемые лабораторными акустическими методами. Сложности при подготовке образцов, подборе датчиков, интерпретации результатов при акустических испытаниях грунтов.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2/2
5.	<b>Раздел 5. Полевые методы динамических испытаний грунтов.</b>				



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия <sup>1</sup>	Кол-во часов/*
		<b>Лекция № 5.</b> Сейсмические методы исследования динамических свойств грунтов (метод преломленных волн, сейсмопросвечивание, сейсмокаротаж, метод поверхностных волн), назначение, определяемые показатели, преимущества и недостатки.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		<b>ПЗ № 5</b> Принципы испытаний, назначение, достоинства и недостатки геотехнических методов: динамическое зондирование, виброзондирование, стандартная пенетрация, беккерпенетрация, сейсмо и пьезоконусная пенетрация, вибропенетрация, динамические испытания свай, динамические прессиометры, динамические штамповые испытания.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2/2
6.	<b>Раздел 6. Динамика фундаментов мелкого заложения.</b>				
		<b>Лекция № 6.</b> Основные группы факторов, определяющие работу фундаментов в условиях динамических нагрузок. Механический импеданс грунта. Моды колебания жесткого фундамента на массивном основании. Упруго-линейные модели поведения грунтового основания. Прогнозирование резонансных частот и пиковых амплитуд смещения фундамента с применением различных упруговязких моделей, учитывающих демпфирующие свойства грунтов.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		<b>ПЗ № 6.</b> Моделирование различных типов разреза основания по трем основным схемам – полупространство, однородный слой на абсолютно жестком (недеформируемом) основании, слой на полупространстве.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
7.	<b>Раздел 7. Динамика заглубленных и свайных фундаментов.</b>				
		<b>Лекция № 7.</b> Основные принципы подхода к анализу динамики заглубленных фундаментов. Смешанная упруговязко-инерционная модель основания. Анализ динамики заглубленного фундамента методом Баранова-Новака. Различия механических импедансов круглых и ленточных фундаментов при «совершенном» и «несовершенном» контакте их боковых поверхностей с грунтом обратной засыпки.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		<b>ПЗ № 7.</b> Поведение свайных фундаментов при динамических нагрузках. Факторы, влияющие на механический импеданс отдельной сваи. Эффекты взаимодействия «свая» – грунт – свая» на вибрационную реакцию сооружений. Фактор динамического взаимодействия. Относительная групповая эффективность – параметр, отражающий влияние взаимодействия «свая» – грунт – свая» на групповой импеданс.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/*
8.	<b>Раздел 8. Фундаменты машин на грунтовых основаниях. Виброизоляция фундаментов и гашение колебаний.</b>				
		Лекция № 8. Режимы работы фундаментов машин на грунтовых основаниях. Наиболее типичные случаи повреждения фундаментов машин. Виброизоляционный и дорезонансный режимы работы фундамента. Понятие динамичности основания и динамического коэффициента. Квазистатический режим работы фундамента. Коэффициент резонансного увеличения, околорезонансный режим работы фундамента. Явление супергармонического резонанса. Общий порядок расчета фундаментов машин.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
		ПЗ № 8 Фундаменты машин с возвратно-поступательным и вращательным движением масс. Причины возникновения колебаний самих машин. Особенности работы машин разных групп. Фундаменты машин ударного действия. Фундаменты машин нерегулярного действия.	ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3	Опрос / дискуссия	2
9.	Всего				32

\* в том числе практическая подготовка

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 4. Лабораторные методы динамических испытаний грунтов и физических моделей.	Определение динамических свойств грунтов испытаниями на резонансных колонках. Типы резонансных колонок, определяемые показатели. ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3
2.	Раздел 5. Полевые методы динамических испытаний грунтов.	Методы изучения динамического взаимодействия «грунт-сооружение»: метод резонансного фундамента, метод «водяная пушка», метод «цилиндра в массиве», метод исследования свободных и вынужденных колебаний фундаментов, их назначение и определяемые показатели. ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3
3.	Раздел 6. Динамика фундаментов мелкого заложения.	Упруго-инерционные модели основания. Нелинейность колебаний массивных фундаментов ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3
4.	Раздел 7. Динамика заглубленных и	Анализ динамического взаимодействия между близко расположенными фундаментами (взаимодействие «сооружение – грунт –

	свайных фундамен- тов.	сооружение» ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3
5.	<b>Раздел 8. Фундаменты машин на грунтовых основаниях. Виброизоляция фундаментов и гашение колебаний.</b>	Конструкция и вид виброгасящих элементов в зависимости от характера опирания машины на фундамент. Гасители в случае сплошного опирания. Гасители в случае опирания машин в отдельных точках. Метод гашения колебаний методом динамического гасителя. ПКос 1.1, ПКос 1.2, ПКос 1.3

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Определение понятия «динамическая неустойчивость грунта». Динамическая неустойчивость грунтов как проблема инженерной геологии, охватывающая все задачи, связанные со снижением прочности и жесткости грунтов при динамических нагрузках разного происхождения.	Л Метод презентации лекционного материала
2	Понятие динамической нагрузки. Виды динамических нагрузок. Виды затухания сейсмических волн напряжений в грунтах. Типы сейсмических волн. Основные динамические характеристики сейсмических волн. Влияние грунта на динамические характеристики распространяющихся в нём волн.	Л Метод презентации лекционного материала
3	Основные источники техногенных воздействий на территориях мегаполисов и городских агломераций. Характеристика транспортных источников динамических нагрузок (доминирующие частоты, виброускорение и виброускорение частиц грунта, зона влияния). Основные характеристики динамических нагрузок от машин разного типа. Виброизоляционный и дорезонансный режимы работы фундаментов машин. Группы динамических нагру-	Л Метод презентации лекционного материала

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	зок по частоте генерируемых возмущаемых сил.		
4	Основные показатели, определяемые при динамических испытаниях грунтов. Определение динамических свойств грунтов методом трехосного сжатия. Типы стабилометров по измеряемым показателям и системам нагружения, их преимущества и недостатки. Факторы, связанные с особенностями процедуры подготовки и проведения эксперимента, влияющие на величину прочности грунта в трехосных испытаниях, их основные характеристики.	Л	Метод презентации лекционного материала
5	Сейсмические методы исследования динамических свойств грунтов (метод преломленных волн, сеймопросвечивание, сейсмокаротаж, метод поверхностных волн), назначение, определяемые показатели, преимущества и недостатки.	Л	Метод презентации лекционного материала
6	Основные группы факторов, определяющие работу фундаментов в условиях динамических нагрузок. Механический импеданс грунта. Моды колебания жесткого фундамента на массивном основании. Упруголинейные модели поведения грунтового основания. Прогнозирование резонансных частот и пиковых амплитуд смещения фундамента с применением различных упруговязких моделей, учитывающих демпфирующие свойства грунтов.	Л	Метод презентации лекционного материала
7	Основные принципы подхода к анализу динамики заглубленных фундаментов. Смешанная упруговязкоинерционная модель основания. Анализ динамики заглубленного фундамента методом Баранова-Новака. Различия механических импедансов круглых и ленточных фундаментов при	Л	Метод презентации лекционного материала

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	«совершенном» и «не-совершенном» контакте их боковых поверхностей с грунтом обратной засыпки.		
8	. Режимы работы фундаментов машин на грунтовых основаниях. Наиболее типичные случаи повреждения фундаментов машин. Виброизоляционный и дорезонансный режимы работы фундамента. Понятие динамичности основания и динамического коэффициента. Квазистатический режим работы фундамента. Коэффициент резонансного увеличения, околорезонансный режим работы фундамента. Явление супергармонического резонанса. Общий порядок расчета фундаментов машин.	Л	Метод презентации лекционного материала
9	Основные работы, рассматривающие теоретические основы расчета фундаментов сооружений в условиях динамических нагрузок и устойчивости грунтов как среды распространения волн напряжений.	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала
10	Типы динамических нагрузок природного происхождения. Основные параметры сейсмичности территории. Используемые в настоящее время шкалы магнитуд. Современные подходы при инженерной оценке параметров сейсмической нагрузки. Эффекты резонансного усиления сейсмических колебаний. Выбор «расчетного землетрясения» – важнейший этап проектирования сейсмостойких сооружений.	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала
11	Особенности вибрационного поля крупных городов. Вклад в вибрационное поле города различных источников. Спектр и изменчивость во времени динамических характеристик сейсмических волн территорий городов. Ограничения в выборе аппаратурных средств измерения динамиче-	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала



№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	ских характеристик сейсмических волн.		
12	Метод динамических испытаний в режиме крутильных сдвиговых колебаний. Преимущества и недостатки существующих модификаций аппаратов крутильного сдвига. Динамический кольцевой сдвиг, технология эксперимента, существующие типы аппаратов. Динамические испытания грунтов на вибростендах, определяемые показатели. Отличительные особенности испытания грунтов на вибростендах различных модификаций. Современные приборы для ударных испытаний грунтов, их назначение, принципиальные отличия. Динамические характеристики грунтов, определяемые лабораторными акустическими методами. Сложности при подготовке образцов, подборе датчиков, интерпретации результатов при акустических испытаниях грунтов.	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала
13	Принципы испытаний, назначение, достоинства и недостатки геотехнических методов: динамическое зондирование, виброзондирование, стандартная пенетрация, беккерпенетрация, сейсмо и пьезоконусная пенетрация, вибропенетрация, динамические испытания свай, динамические прессиометры, динамические штамповые испытания.	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала
14	Моделирование различных типов разреза основания по трем основным схемам – полупространство, однородный слой на абсолютно жестком (недеформируемом) основании, слой на полупространстве.	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала
15	Поведение свайных	ПЗ	Метод анализа конкретной ситуации на основе презента-

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	<p>фундаментов при динамических нагрузках. Факторы, влияющие на механический импеданс отдельной сваи. Эффекты взаимодействия «свая» – грунт – свая» на вибрационную реакцию сооружений. Фактор динамического взаимодействия. Относительная групповая эффективность – параметр, отражающий влияние взаимодействия «свая» – грунт – свая» на групповой импеданс.</p>		<p>ции практического материала</p>
16	<p>Фундаменты машин с возвратно-поступательным и вращательным движением масс. Причины возникновения колебаний самих машин. Особенности работы машин разных групп. Фундаменты машин ударного действия. Фундаменты машин нерегулярного действия.</p>	ПЗ	<p>Метод анализа конкретной ситуации на основе презентации практического материала</p>

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

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

#### **6.1.1. ВОПРОСЫ ДИСКУССИИ**

##### **Раздел 1. Понятие о динамической неустойчивости грунтов.**

1. Динамическая неустойчивость грунтов – понятие и предмет исследований.
2. Разжижение грунтов.
3. Тиксотропные и пловунные явления в грунтах.
4. Влияние ветровых нагрузок на инженерные сооружения.
5. Поведение скальных и полускальных пород.

##### **Раздел 2. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения.**

1. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения
2. Землетрясения как источник динамического воздействия на грунты основания и сооружения.
3. Влияние ветровых нагрузок на инженерные сооружения.
4. Характеристика динамических нагрузок от движущегося транспорта

5. Методика оценки динамических нагрузок на дисперсные грунты.

### **Раздел 3. Техногенные динамические нагрузки. Вибрационное поле крупных городов.**

1. Основные источники техногенных воздействий на территориях мегаполисов и городских агломераций.
2. Характеристика транспортных источников динамических нагрузок.
3. Основные характеристики динамических нагрузок от машин разного типа.
4. Взрыв как источник динамических нагрузок, его основные характеристики.
5. Особенности вибрационного поля крупных городов.

### **Раздел 4. Лабораторные методы динамических испытаний грунтов и физических моделей.**

1. Основные показатели, определяемые при динамических испытаниях грунтов.
2. Определение динамических свойств грунтов методом трехосного сжатия.
3. Типы стабилметров по измеряемым показателям и системам нагружения, их преимущества и недостатки.
4. Аппаратура и концепция динамических испытаний по схеме простого сдвига.
5. Динамические испытания грунтов на вибростендах, определяемые показатели.

### **Раздел 5. Полевые методы динамических испытаний грунтов.**

1. Сейсмические методы исследования динамических свойств грунтов
2. Изучения динамического взаимодействия «грунт-сооружение» методом резонансного фундамента
3. Изучения динамического взаимодействия «грунт-сооружение» методом «водяная пушка».
4. Изучения динамического взаимодействия «грунт-сооружение» методом «цилиндра в массиве».
5. Принципы испытаний, назначение, достоинства и недостатки геотехнических методов

### **Раздел 6. Динамика фундаментов мелкого заложения.**

1. Основные группы факторов, определяющие работу фундаментов в условиях динамических нагрузок.
2. Механический импеданс грунта.
3. Моды колебания жесткого фундамента на массивном основании.
4. Упруго-линейные модели поведения грунтового основания.

5. Прогнозирование резонансных частот и пиковых амплитуд смещения фундамента

### **Раздел 7. Динамика заглубленных и свайных фундаментов.**

1. Влияние глубины заложения фундамента на жесткость и затухание.
2. Основные принципы подхода к анализу динамики заглубленных фундаментов.
3. Смешанная упруговязко-инерционная модель основания.
4. Анализ динамического взаимодействия между близко расположенными фундаментами.
5. Поведение свайных фундаментов при динамических нагрузках.

### **Раздел 8. Фундаменты машин на грунтовых основаниях. Виброизоляция фундаментов и гашение колебаний.**

1. Режимы работы фундаментов машин на грунтовых основаниях.
2. Наиболее типичные случаи повреждения фундаментов машин.
3. Понятие динамичности основания и динамического коэффициента.
4. Виброизоляционный и дорезонансный режимы работы фундамента.
5. Метод гашения колебаний методом динамического гасителя.

### **6.1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЁТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДИНАМИКА ГРУНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

1. Динамическая неустойчивость грунтов – понятие и предмет исследований.
2. Основные виды динамических нагрузок и особенности их распространения.
3. Землетрясения как источник динамического воздействия на грунты основания и сооружения.
4. Влияние ветровых нагрузок на инженерные сооружения.
5. Характеристика динамических нагрузок от движущегося транспорта.
6. Вибрационное поле крупных городов.
7. Динамическое трехосное сжатие как наиболее широко используемый метод динамических испытаний грунтов.
8. Малоамплитудные динамические испытания на резонансных колонках.
9. Лабораторные акустические методы.
10. Методы усталостных испытаний грунтов.
11. Динамические испытания на вибростолах.
12. Динамические испытания на геотехнических центрифугах.
13. Сейсмоакустические методы динамических испытаний грунтов.
14. Вибрационные методы динамических испытаний грунтов *in situ*.
15. Динамические пенетрационные испытания.
16. Энергетический подход: преимущества и практические критерии оценки динамической неустойчивости грунтов.
17. Характерные формы реакции песчаных грунтов на динамические нагрузки.
18. Динамическая дилатансия несвязных грунтов и факторы, её определяющие.

19. Тиксотропия и квазитиксотропия связных грунтов, факторы её определяющие.
20. Дилатантно-тиксотропные явления в слабосвязных грунтах.
21. Общие закономерности усталостного разрушения грунтов.
22. Усталость как форма динамической неустойчивости грунтов (энергетика процесса).
23. Классификация грунтов по механизму их динамической неустойчивости.
24. Динамика фундаментов мелкого заложения.
25. Динамика заглубленных фундаментов.
26. Динамика свайных фундаментов.
27. Фундаменты машин на грунтовых основаниях.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Динамика грунтов зданий и сооружений» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов - **зачёт**.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов используются следующие критерии выставления «зачтено» или «не зачтено».

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

<b>Уровень успеваемости</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Достаточный (зачтено)</b>	Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
<b>Минимальный (не зачтено)</b>	Заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки не сформированы.

Для получения зачета по дисциплине «Динамика грунтов зданий и сооружений» студент должен:

1. Ответить на вопросы из пункта 6.1.2.
2. Отработать весь пропущенный материал лекций в виде написания реферата и защитить изученный материал преподавателю.



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. А.М.Силкин, Жарницкий В.Я., С.Г.Юрченко, А.В.Савельев. Механика грунтов, основания и фундаменты. Учебник. М.: ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. 2017. - 178 с. – 80экз. - ISBN 978-5-9675-1602-3.

### 7.2.Справочно-нормативная литература

1. ГОСТ 12248-2011 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
2. ГОСТ 20522-2011 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
3. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.
4. ГОСТ 20276-2011 Методы полевого определения характеристик деформируемости. М., ГУП ЦПП. 2000г.

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

Не используются.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных программ

1. Операционная система Windows;
2. Прикладные программы Microsoft Office;
3. Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки МГСУ (<http://lib.mgsu.ru>) (открытый доступ).

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

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лаборатория грунтоведения: корпус 29, аудитория №110	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ПК в комплектации: корпус In Win V-series micro ATX 350W Asus, инв. № 410124000602827.</li><li>2. Монитор 17” Samsung SyncMaster 757, инв. № 410134000000260.</li><li>3. Стол компьютерный, инв. № 410136000005096.</li><li>4. Стол рабочий, инв. № 410136000005097.</li><li>5. Кресло рабочее с подлокотниками, инв. № 210136000003131.</li><li>6. Сита грунтовые, инв. №№ 210136000002360, 210136000002361, 210136000002362, 210136000002363.</li><li>7. Конус Васильева, 10 шт., инв. № 210134000001717.</li><li>8. Приборы ПСГ-3М (для испытания грунтов на сдвиг), инв. №№ 410124000602894, 410124000602895, 410124000602896.</li></ol>

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

Прежде всего, студентам необходимо показать особую важность дисциплины Динамика грунтов зданий и сооружений в общей системе профессиональной подготовки бакалавров по профилю промышленно-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 Динамика грунтов зданий и сооружений студент должен овладеть основными методами и приемами определения свойств грунтов основания будущего здания или сооружения, 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: после каждой лекции преподаватель будет отвечать на все неясные теоретические вопросы или рекомендовать научную литературу для самообразования.

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

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, прийти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

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

Лекции проводятся в поточной аудитории. По желанию лектора лекции могут сопровождаться демонстрационно-визуальными материалами. Посредством разборов примеров решения задач механики грунтов следует добиваться понимания у студентов прикладной значимости решаемых задач, а также получаемых компетенций для дальнейших расчетов оснований фундаментов. Лабораторные работы проводятся в виде экспериментов, результаты которых заносятся в специальный журнал. Лабораторные работы могут проводиться с использованием учебно-методического программного комплекса по курсу Динамика грунтов зданий и сооружений.

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, рисунки, модели, презентации).

**Программу разработал:** Савельев, к.т.н., доцент. \_\_\_\_\_



## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Динамика грунтов зданий и сооружений для подготовки магистров по направлению 08.04.01 Строительство, направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости

Силкиным Александром Михайловичем, доктором технических наук, профессором, научным консультантом отдела диссертационных советов ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство; направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости (разработчик – Савельев Александр Валентинович, доцент кафедры Сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам: Предъявленная рабочая программа дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 8.04.01 Строительство; направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости:

1. утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 г. № 482.
2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемым к программе ФГОС ВО.
3. Представленные в Программе цели соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство.
4. В соответствии с программой за дисциплиной «Динамика грунтов зданий и сооружений» закреплены следующие компетенций ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3). Дисциплина «Динамика грунтов зданий и сооружений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию практики и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» составляет 4 зачётных единиц (144 часа), в т.ч. 4 часа на практическую подготовку, на периоды: 1 курс, 2 семестр, что соответствует требованиям ФГОС ВО.
7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
8. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник, справочно-нормативной литературой – 4 наименования, электронные ресурсы (программное обеспечение) – задаются индивидуально и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 Строительство; направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости.
9. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» и обеспечивает использование современных образовательных методов обучения.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Динамика грунтов зданий и сооружений» ОПОП ВО по направлению 08.04.01 Строительство, направленность Строительно-техническая экспертиза объектов недвижимости (квалификация выпускника – магистр), разработанная доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, кандидатом технических наук,

Савельевым А.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Силкин А. М., научный консультант отдела диссертационных советов,  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,  
доктор технических наук, профессор



«19» декабря 2019 г.