



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 инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

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

  
Д.М. Бенин  
30 03 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.05 Строительная механика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: **08.03.01 Строительство**  
Направленность: **Гидротехническое строительство**


Курс **2**  
Семестр **4**

Форма обучения **очная**  
Год начала подготовки **2019**

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва 2020

Разработчик: Баутдинов Д.Т., к.т.н., доцент

  
(подпись)  
«20» 02 2020 г.


Рецензент: Зимнюков В.А. к.т.н., доцент

  
(подпись)  
«25» 02 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 инженерных конструкций, протокол № 10 от «26» 02 2020 г.

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

  
(подпись)  
«26» 02 2020 г.

**Согласовано:**

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

  
(подпись)

Протокол № 8 от «13» 03 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
гидротехнических сооружений  
Ханов Н.В. д.т.н., проф.

  
(подпись)  
«26» 02 2020 г.

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

  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**  
Методический отдел УМУ

«  »    20    г.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	5
ПО СЕМЕСТРАМ.....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ. ....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.В.05 СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

**для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство,  
направленность «Гидротехническое строительство»**

**Цель освоения дисциплины:** Дать современному бакалавру необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета континуальных конструкций и их отдельных элементов на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях. Научиться выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами на основе принятой парадигмы. Научится представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий, составлять последовательность (алгоритм) решения задач, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. Научится выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы, а также методику расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений. Овладеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования при решении задач механики, которые позволят в дальнейшем участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки **08.03.01 Строительство**, направленность «Гидротехническое строительство». Дисциплина осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4.1; ПКос-4.3**

**Краткое содержание дисциплины:** Расчет сооружений на подвижную нагрузку. Расчет статически неопределимых систем на различные воздействия. Расчет стержневых систем методом перемещений на различные воздействия. Расчет стержневых систем методом сил на различные воздействия. Расчет стержневых систем методом конечных элементов с использованием ПЭВМ. Основы расчета методом конечных элементов дискретных и континуальных систем.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единиц (144 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Дать современному бакалавру необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета континуальных конструкций и их отдельных элементов на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях. Научиться выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами на основе принятой парадигмы. Научится представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий, составлять последовательность (алгоритм) решения задач, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. Научится выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы, а также методику расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений. Овладеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования при решении задач механики, которые позволят в дальнейшем участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности..

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

Дисциплина **Б1.В.05 Строительная механика** включена в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина **Б1.В.05 Строительная механика** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство направленность Гидротехническое строительство.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **Б1.В.05 Строительная механика** являются Высшая математика, Теоретическая механика, Физика, Техническая механика.

Дисциплина **Б1.В.05 Строительная механика** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Металлические конструкции, включая сварку, Железобетонные и каменные конструкции, Основания и фундаменты.

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** 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 компетенций, представленных в таблице 1.

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

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<b>УК-1.4</b> Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Знать место и роль изучаемой дисциплины как теоретической и прикладной науки по расчету сооружений; основы выбора расчетных схем; современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях.	Выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями и поставленными задачами	Методами расчета стержневых и систем на статические и динамические воздействия.
2.	<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>УК-2.2</b> Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Методы определения внутренних усилий в элементах конструкций	Составлять расчетные схемы инженерных сооружений. Выбирать расчетную схему и наиболее рациональный метод расчета сооружения.	Современными методами постановки решаемых задач.
			<b>УК-2.6</b> Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Последовательность расчета конструкций на статические динамические нагрузки.	Исследовать НДС при статических и динамических воздействиях.	Современными методами постановки, исследования и решения задач.

3.	ПКос-4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений	<p><b>ПКос-4.1</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений</p>	<p>Современные нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений</p>	<p>Применять полученную информацию из нормативно-технических документов для расчета конструкций и сооружений.</p>	<p>Современными методами расчета конструкций на различного рода воздействия.</p>
			<p><b>ПКос-4.3</b> Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения</p>	<p>Современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях.</p>	<p>Рассчитывать плоские стержневые системы на статическое и динамическое воздействие; пользоваться результатами теоретических и компьютерных расчетов при проверке сооружений на прочность, жесткость и устойчивость.</p>	<p>Основами компьютерных технологий расчета стержневых систем</p>

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	по семестрам
		№4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54.25</b>	<b>54.25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54.25</b>	<b>54.25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	36	36
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0.25	0.25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>89.75</b>	<b>89.75</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	40	40
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	40.75	40.75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1 «Расчет статически определимых стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузку»	32	4	8		20
Раздел 2 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил»	38	6	12		20
Раздел 3 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений»	32	4	8		20
Раздел 4 «Расчет стержневых систем методом конечных элементов»	41.75	4	8		29.75
Контактная работа на промежуточном контроле	0.25			0.25	
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0.25</b>	<b>89.75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0.25</b>	<b>89.75</b>

## Раздел 1 «Расчет статически определимых стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузку».

**Тема 1.1** .Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку.

## 1.1.1 Метод вырезания узлов



- 1.1.2. Метод сечений.
- 1.1.3. Метод совместных сечений.
- 1.1.4. Линии влияния опорных реакций.
- 1.1.5. Линии влияния внутренних сил.
- 1.1.6. Загружение линий влияния.

**Тема 1.2.** Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузку.

- 1.2.1. Определение опорных реакций.
- 1.2.2. Построение эпюр внутренних сил.
- 1.2.3. Линии влияния опорных реакций.
- 1.2.4. Линии влияния внутренних сил.
- 1.2.5. Загружение линий влияния.

## ***Раздел 2. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил***

**Тема 2.1.** Статически неопределимые стержневые системы.

- 2.1.1. Свойства статически неопределимых стержневых систем.
- 2.1.2. Степень статической неопределимости.

**Тема 2.2.** Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие

- 2.2.1. Основная система. Канонические уравнения.
- 2.2.2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
- 2.2.3. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
- 2.2.4. Основные проверки.

**Тема 2.3.** Расчет статически неопределимых арок методом сил на силовое воздействие

- 2.3.1. Особенности расчета арок.
- 2.3.2. Симметричная основная система.
- 2.3.3. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
- 2.3.4. Построение расчетных эпюр внутренних сил.

**Тема 2.4.** Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие

- 2.4.1. Основная система. Канонические уравнения.
- 2.4.2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
- 2.4.3. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
- 2.4.4. Основные проверки.

**Тема 2.5.** Расчет статически неопределимых рам методом сил на смещение опор.

- 2.5.1. Теорема о взаимности работ (теорема Бетти).
- 2.5.2. Основная система. Запись канонических уравнений с использованием теоремы Бетти.
- 2.5.3. Определение коэффициентов канонических уравнений.
- 2.5.4. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
- 2.5.5. Основные проверки.

**Тема 2.6.** Определение перемещений в статически неопределимых системах.

2.6.1. Определение перемещений в статически неопределимых системах от силового воздействия.

2.6.2. Определение перемещений в статически неопределимых системах от температурного воздействия.

2.6.3. Определение перемещений в статически неопределимых системах от смещения опор.

### **Раздел 3 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений»**

**Тема 3.1** Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие»

3.1.1. Основная система. Канонические уравнения.

3.1.2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.

3.1.3. Построение расчетных эпюр внутренних сил.

3.1.4. Основные проверки.

**Тема 3.2.** Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор и температурное воздействие.

3.2.1. Основная система. Канонические уравнения.

3.2.2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.

3.2.3. Построение расчетных эпюр внутренних сил.

3.2.4. Основные проверки.

**Тема 3.3.** Расчет статически неопределимых рам смешанным методом.

3.3.1. Основная система. Канонические уравнения.

3.3.2. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.

3.3.3. Построение расчетных эпюр внутренних сил.

3.3.4. Основные проверки.

### **Раздел 4 «Расчет стержневых систем методом конечных элементов».**

**Тема 4.1.** Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.

4.1.1. Степень свободы в МКЭ.

4.1.2. Локальная и глобальная система координат.

4.1.3. Матрица перехода.

**Тема 4.2.** Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента.

4.2.1. Матрица жесткости конечного элемента.

4.2.2. Вектор грузовых реакций.

4.2.3. Пересчет матрицы жесткости конечного элемента и вектора грузовых реакций из локальной в глобальную систему координат.

**Тема 4.3.** Канонические уравнения метода конечных элементов.

4.3.1. Матрица индексов.

4.3.2. Матрица жесткости всей стержневой системы.

4.3.3. Определение расчетных значений внутренних сил.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. «Расчет статически определимых стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузку»</b>				<b>12</b>
	Тема 1.1 Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку	Лекция №1 Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа № 1. Метод вырезания узлов. Метод сечений. Метод совместных сечений.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 2 Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
	Тема 1.2 Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузку	Лекция №2 Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузку	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа № 3 Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних сил.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 4 Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил. Загружение линий влияния.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
2.	<b>Раздел 2 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил»</b>		...		<b>18</b>
	Тема 2.2 Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие»	Лекция №3. Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа № 5 Основная система. Канонические уравнения. Построение единичных и грузовых эпюр.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 6 Определение коэффициентов и свободных членов ка-	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1;	устный опрос	2

		канонических уравнений.	ПКос-4 .3		
	Тема 2.3. Расчет статически неопределимых арок методом сил на силовое воздействие	Лекция №4 Расчет статически неопределимых арок методом сил на силовое воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа № 7 Особенности расчета арок. Симметричная основная система. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 8 Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	Защита первой части первой РГР	2
	Тема 2.4. Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие Тема 2.5. Расчет статически неопределимых рам методом сил на смещение опор.	Лекция №5 Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие. Расчет статически неопределимых рам методом сил на смещение опор.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа № 9 Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 10 Расчет статически неопределимых рам методом сил на смещение опор.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
3.	<b>Раздел 3 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений»</b>				<b>12</b>
	Тема 3.1 Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие.	Лекция №6 Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа № 11 Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 12 Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
	Тема 3.2.	Лекция №7 Расчет статиче-	УК-1.4; УК-		2

	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор и температурное воздействие.	ски неопределимых рам методом перемещений на смещение опор и температурное воздействие	2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		
		Практическая работа № 13 Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа № 14 Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на температурное воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	Защита первой РГР	2
4.	<b>Раздел 4 «Расчет стержневых систем методом конечных элементов».</b>				<b>12</b>
	Тема 4.1. Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.	Лекция №8 Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа №15 Степень свободы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Практическая работа №16 Матрица перехода. Основная система МКЭ	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
	Тема 4.2. Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента. Тема.4.3. Канонические уравнения метода конечных элементов.	Лекция №9 Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента. Канонические уравнения метода конечных элементов.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2
		Практическая работа №17 Матрица жесткости конечного элемента. Вектор грузовых реакций.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3	устный опрос	2
		Лекция №8 Канонические уравнения метода конечных элементов. Определение внутренних сил.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3		2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 2 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил»</b>		
1.	Тема 2.1. Статически неопределимые стержневые системы.	Свойства статически неопределимых стержневых систем.. Степень статической неопределимости (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4.1; ПКос-4.3).

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2.	Тема 2.6. Определение перемещений в статически неопределимых системах.	Определение перемещений в статически неопределимых системах от силового воздействия. Определение перемещений в статически неопределимых системах от температурного воздействия. Определение перемещений в статически неопределимых системах от смещения опор. (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4.1; ПКос-4.3).
<b>Раздел 3 «Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений»</b>		
3.	Тема 3.3. Расчет статически неопределимых рам смешанным методом.	Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки. (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4.1; ПКос-4.3).

## 5. Образовательные технологии

В качестве основной используется традиционная технология изучения материала, предполагающая живое общение преподавателя и студента.

В учебном процессе, помимо чтения лекций и проведения практических занятий, на которых решаются задачи по конкретной тематике (в том числе рассматриваются домашние работы), проводится подготовка докладов по углубленному анализу сложных разделов или задач, решение задач олимпиадного типа, что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения – дискуссии.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1 Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку	ПЗ (2 часа) лекция-диалог; дискуссии.
2.	Тема 4.2. Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента.	ПЗ (2 часа) Дискуссии.

## 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.Расчётно-графические работы

РГР выполняются по следующим темам:

РГР №1 – Расчет стержневых систем на подвижную и неподвижную нагрузку. Расчет статически неопределимых систем методом сил

РГР №2 – Расчет стержневых систем методом перемещений. Расчет стержневых систем методом конечных элементов.

Вариативность РГР обеспечивается различием исходных данных в соответствии с вариантом студента.

#### 6.1.2. Перечень вопросов к зачету

1. Расчет статически определимых ферм на неподвижную нагрузку. Метод вырезания узлов. Метод сечений. Метод совместных сечений.
2. Расчет статически определимых ферм на подвижную нагрузку. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.
3. Загружение линий влияния.
4. Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную нагрузку. Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних сил.
5. Расчет статически определимых многопролетных балок на подвижную нагрузку. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.
6. Статически неопределимые стержневые системы.
7. Свойства статически неопределимых стержневых систем.
8. Степень статической неопределимости.
9. Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие. Основная система. Канонические уравнения.
10. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.
11. Расчет статически неопределимых арок методом сил на силовое воздействие
12. Особенности расчета арок. Симметричная основная система.
13. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
14. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
15. Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие. Основная система. Канонические уравнения. Построение расчетных эпюр.
16. Расчет статически неопределимых рам методом сил на смещение опор.
17. Теорема о взаимности работ (теорема Бетти).
18. Основная система. Запись канонических уравнений с использованием теоремы Бетти.
19. Определение перемещений в статически неопределимых системах.
20. Определение перемещений в статически неопределимых системах от силового воздействия.

21. Определение перемещений в статически неопределимых системах от температурного воздействия.
22. Определение перемещений в статически неопределимых системах от смещения опор.
23. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений.
24. Основная система. Канонические уравнения.
25. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
26. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
27. Основные проверки.
28. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор.
29. Основная система, канонические уравнения, определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений при расчете статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор.
30. Построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете рам методом перемещений на смещение опор.
31. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на температурное воздействие. Основная система. Канонические уравнения.
32. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете статически неопределимых рам методом перемещений на температурное воздействие.
33. Расчет статически неопределимых стержневых систем смешанным методом. Основная система. Канонические уравнения.
34. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете статически неопределимых стержневых систем смешанным методом.
35. Расчет статически неопределимых стержневых систем комбинированным методом. Основная система. Канонические уравнения.
36. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете статически неопределимых стержневых систем комбинированным методом.
37. Расчет стержневых систем методом конечных элементов.
38. Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.
39. Степень свободы в МКЭ.
40. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.
41. Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента.
42. Матрица жесткости конечного элемента. Вектор грузовых реакций.
43. Пересчет матрицы жесткости конечного элемента и вектора грузовых реакций из локальной в глобальную систему координат.



44. Канонические уравнения метода конечных элементов.
45. Матрица индексов.
46. Матрица жесткости всей стержневой системы.
47. Определение расчетных значений внутренних сил.

### **6.1.3. Вопросы к устному опросу по темам.**

**Тема 1.1.** *Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку.*

Метод вырезания узлов. Метод сечений. Метод совместных сечений. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.

**Тема 1.2.** *Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузку.*

Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних сил. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.

**Тема 2.1** *Статически неопределимые стержневые системы.*

Свойства статически неопределимых стержневых систем.

Степень статической неопределимости.

**Тема 2.2.** *Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие*

Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.

**Тема 2.3.** *Расчет статически неопределимых арок методом сил на силовое воздействие*

Особенности расчета арок. Симметричная основная система. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.

**Тема 2.4.** *Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие*

Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.

**Тема 2.5.** *Расчет статически неопределимых рам методом сил на смещение опор.*

Теорема о взаимности работ (теорема Бетти). Основная система. Запись канонических уравнений с использованием теоремы Бетти. Определение коэффициентов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.

**Тема 2.6.** *Определение перемещений в статически неопределимых системах.*

Определение перемещений в статически неопределимых системах от силового воздействия. Определение перемещений в статически неопределимых системах от температурного воздействия. Определение перемещений в статически неопределимых системах от смещения опор.

*Тема 3.1 Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие»*

Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.

*Тема 3.2. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор и температурное воздействие.*

Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.

*Тема 3.3. Расчет статически неопределимых рам смешанным методом.*

Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Построение расчетных эпюр внутренних сил. Основные проверки.

*Тема 4.1. Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.*

Степень свободы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.

*Тема 4.2. Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента.*

Матрица жесткости конечного элемента. Вектор грузовых реакций.

*Тема 4.3. Канонические уравнения метода конечных элементов.*

Матрица индексов. Матрица жесткости всей стержневой системы.

#### **6.1.4. Вопросы к защите РГР**

К защите РГР №1:

1. Расчет статически определимых ферм на неподвижную нагрузку. Метод вырезания узлов. Метод сечений. Метод совместных сечений.
2. Расчет статически определимых ферм на подвижную нагрузку. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.
3. Загружение линий влияния.
4. Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную нагрузку. Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних сил.
5. Расчет статически определимых многопролетных балок на подвижную нагрузку. Линии влияния опорных реакций. Линии влияния внутренних сил.
6. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.
7. Основная система. Канонические уравнения.
8. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
9. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
10. Основные проверки.

К защите РГР №2:

1. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений.

2. Основная система. Канонические уравнения.
3. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.
4. Построение расчетных эпюр внутренних сил.
5. Основные проверки.
6. Расчет стержневых систем методом конечных элементов.
7. Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.
8. Степень свободы в МКЭ.
9. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.
10. Матрица жесткости конечного элемента. Вектор грузовых реакций.
11. Канонические уравнения метода конечных элементов.
12. Матрица индексов.
13. Матрица жесткости всей стержневой системы.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырех балльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет»

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> 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.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> 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.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> 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. Строительная механика : Специальный курс. Динамика и устойчивость сооружений: Учебник для вузов / Василий Александрович Киселев . – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Стройиздат, 1980 . – 616 с. : ил : 1.30 .
2. Строительная механика : Учеб. для строит. спец. вузов / Анатолий Владимирович Дарков, Николай Николаевич Шапошников . – 8-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1986 . – 607 с. : ил. : 1.40 .
3. Строительная механика : Общий курс: Учебник для вузов / Василий Александрович Киселев . – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : Стройиздат, 1986 . – 520 с. : ил : 1.90 .
4. Теория сооружений : Учебное пособие для вузов / Юрий Николаевич Новичков, Пэдро Гутьеррес, Юрий Михайлович Кружалов, Виктор Федорович Луппов . – М. : Колос, 1992 . – 368 с. : ил . – (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений) : 80.00 .

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Строительная механика / Николай Константинович Снитко . – М. : "Высшая школа", 1966 . – 535 с. : ил. : 1.02 .
2. Лекции по Технической механике : Учебное пособие в 3-х частях. Ч.3. Строительная механика. Лекции 17-24 / Ю.Н. Новичков, А.А. Борусевич . – М : МГУП, 2008 . – 78 с. - УК-582149-10экз. : 50.00 .
3. Строительная механика : Учебное пособие / Виктор Алексеевич Волосухин . – М. : МГУП, 2013 . – 173 с. : 0 .

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ФГОС ВО и Учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность Гидротехническое строительство.
2. Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Учебный процесс предполагает самостоятельную работу студентов при подготовке к семинарским занятиям по изучению научной, учебной литературы и нормативно-правовых актов.
2. В ходе подготовки к семинарским занятиям важное место отводится самостоятельной работе с учебной и учебно-методической литературой, т.е. с учебниками, учебными пособиями, и т.п. Изучение этой литературы позволяет расширить объем информации, углубить теоретические знания, приобрести практические навыки более коротким и эффективным путем.
3. Какой бы хорошей у студента ни была память, она не в состоянии удержать обширную информацию — многостороннюю и трудную для восприятия. Поэтому в той или иной форме рекомендуется делать записи о своей работе. Они могут иметь разную форму: краткий план источника, тезисы, выписки, аннотация, конспект.

4. В процессе подготовки к семинарским занятиям, следует учитывать последние изменения в нормах проектирования. В этой связи целесообразно использовать нормативные акты в редакции, наиболее полно отражающей внесенные в них изменения и дополнения.

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

1. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics.htm> (открытый доступ)
2. <https://www.kgasu.ru/upload/iblock/139/uchebnoe-pos.-kurs-lektsiy-postroitelnoy-mekhanike.pdf> (открытый доступ)

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

Таблица 8

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 4 «Расчет стержневых систем методом конечных элементов».	Rama 2	расчетная	Сотрудники кафедры	2006

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

1. Аудиторный фонд РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева;
2. Библиотека РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева;
3. Компьютерное оборудование и программное обеспечение, включая доступ в Интернет.

Таблица 9

#### 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
28 корпус 136 аудитория (ул. Прянишникова, д. 19)	1. Стенд информационный 0,95*1,2 2 шт. 4. Стенд информационный 0,95*1,5 12 шт. 2. Стенд учебно-методический большой
28 корпус 137 аудитория (ул. Прянишникова, д. 19)	1. Доска меловая 1 шт.
28 корпус 138 аудитория (ул. Прянишникова, д. 19)	1. Персональный компьютер в составе: Системный блок Athlon II X2 220 2.8 ГГц/М4А78 6 шт. 2. Принтер HP Laser Jet P2035N 3. Принтер лазерный Canon LBP-3010 4. Компьютер ProComp BVC1B VIA

	5. Компьютер Формоза /в составе/ 6. Монитор 15" Scott 570 0.28
28 корпус лаборатория им. П.И. Прокофьева (ул. Прянишникова, д. 19)	1. Охладитель стационарный 2. Пресс ИПС-500 3. Разрывная машина Р-5 4. Разрывная машина тип Р-10 5. Разрывная машина тип Р-20 6. УКИ-6000 7. Универсальная испытательная машина 8. Универсальная испытательная машина 9. Машина с пульсатором 100т 10. Доска меловая 2 шт.
28 корпус 15 аудитория (ул. Прянишникова, д. 19)	1. Доска меловая 1 шт.
28 корпус 14 аудитория (ул. Прянишникова, д. 19)	1. Доска меловая 1 шт.
Библиотека РГАУ-МСХА	Читальный зал

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц учебной и научной литературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами. Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместить завтра.

Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план. Главным надо заниматься ежедневно.

Умейте найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, первоисточники. Умейте самому себе сказать: *нет*. Учитесь проявлять решительность, отказываться от соблазнов, которые могут принести большой вред. Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют «привычку» приходиться в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалейте времени на то, чтобы глубоко *осмыслить* сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело.

Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отлежится в памяти. До тех пор, пока не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата времени. «Завтра» – самый опасный враг трудолюбия.

Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра. Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан самостоятельно изучить учебный материал в соответствии с тематическим планом учебных занятий и сдать задолженность преподавателю.

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

При проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Строительная механика» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений строительной и аграрной науки, а также передового опыта.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в экологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием традиционной системы контроля системы, включающей все виды (входной, текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: входной (в начале изучения дисциплины), текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачёт, экзамен).

Формы контроля: устный опрос, тестовый контроль, подготовка реферата, выполнение РГР.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения РГР, практических заданий и др. Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации лабораторно-практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

### **Программу разработал:**

Баутдинов Д. Т., к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.05 СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**  
**ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство,**  
**направленность «Гидротехническое строительство»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр).**

**Зимнюковым Владимиром Анатольевичем**, доцентом кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** ОПОП ВО по направлению **08.03.01 Строительство**, направленность **Гидротехническое строительство** (уровень обучения – бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик – Баутдинов Д.Т., кандидат технических наук, доцент кафедры инженерных конструкций).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного плана, которая формируется участниками образовательных отношений.

4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС по направлению 08.03.01 Строительство.

5. В соответствии с Программой за дисциплиной **Б1.В.05 Строительная механика** закреплено пять компетенций (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6; ПКос-4 .1; ПКос-4 .3). Дисциплина **Б1.В.05 Строительная механика** и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

7. Общая трудоёмкость дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** составляет **4 зачётных единиц (144 часа)**.

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **Б1.В.05 Строительная механика** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство, направленность «Гидротехническое строительство» и, возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, и может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в профессиональной деятельности специалиста по данному направлению подготовки.

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

10. Программа дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** предполагает 4 часа занятий в интерактивной форме.



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

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов, выполнение расчетно-графических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части учебного плана, которая формируется участниками образовательных отношений, ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

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

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 Строительство.

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **Б1.В.05 Строительная механика**.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **Б1.В.05 Строительная механика** ОПОП ВО по направлению **08.03.01 Строительство, направленность «Гидротехническое строительство»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Баутдиновым Д.Т., доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Рецензент: **Зимнюков Владимир Анатольевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)