

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2026.05.08 15:16:38

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aeb012a7c3a0ce2cf217be1e29



**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 им. А.Н.
Костякова

Кафедра «Сельскохозяйственного строительства»

УТВЕРЖДАЮ:

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



Д.М. Бенин

« 8 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Строительная механика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Гидротехническое строительство.

Курс – 1

Семестр – 1

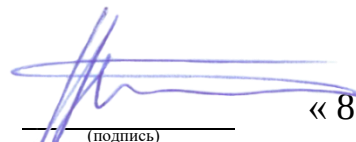
Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2026

Москва, 2026

Разработчик:

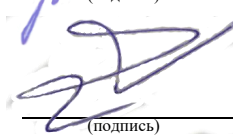
М.В. Подрубалов, к. техн. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 8 » мая 2026 г.

Рецензент:

Али М.С. к. техн. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

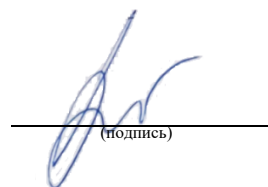
« 8 » мая 2026 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по Направлению 08.03.01 Строительство и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственного строительства»

Протокол № 9 от « 4 » мая 2026 г.

Зав. кафедрой В.И. Балабанов, д.т.н., профессор


(подпись)

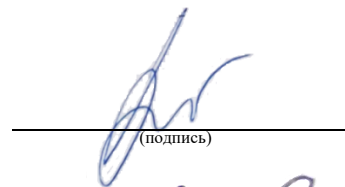
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института
мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н.
Костякова Щедрина Е.В., к.п.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

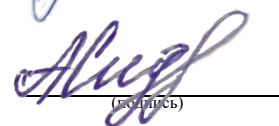

(подпись)

Протокол № 5 « 7 » мая 2026 г.

Зав. кафедрой «Сельскохозяйственного строительства»
В.И. Балабанов, д.т.н., профессор


(подпись)

Зав. отделом комплектования ЦНБ / Сидорова А.А.


(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	4
1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	11
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
6.1.1. РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	11
6.1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ	11
6.1.3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К УСТНОМУ ОПРОСУ.....	12
6.1.4. ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ РГР	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:	15
7.2.ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	15
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	16
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»	17
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 «Строительная механика» для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 Строительство, направленность «Гидротехническое строительство».

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины «Строительная механика» является подготовка бакалавра для практической работы, связанной с проектированием объектов природообустройства и водопользования.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 Строительство, направленность «Гидротехническое строительство»

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

Краткое содержание: В содержание дисциплины входят следующие основные темы: 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 144/4 (часы/зач. ед.), в т.ч. практическая подготовка: 4 часа.

Промежуточный контроль: зачёт.

1.Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительная механика» является подготовка бакалавра для практической работы, связанной с проектированием объектов природообустройства и водопользования.

2.Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина «Строительная механика» включена в вариативную часть дисциплин учебного плана 08.03.01 Строительство, направленность «Гидротехническое строительство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплины «Строительная механика» являются Физика и Математика пройденные в средней школе

Дисциплина «Строительная механика» является **основополагающей** для изучения следующих дисциплин:

«Строительная физика» (1 курс 2 семестр).

Особенностью дисциплины «Строительная механика» является изучение теоретических и практических основ в области расчёта объектов по природообустройству и водопользованию.

Рабочая программа дисциплины «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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/ п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных зада	УК-1.4. 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 поставленным и задачами	Методами расчета стержневых и систем на статические и динамические воздействия.
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	УК-2.2. Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Методы определения внутренних усилий в элементах конструкций	Составлять расчетные схемы инженерных сооружений. Выбирать расчетную схему и	Современным и методами постановки решаемых задач.

	решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			наиболее рациональный метод расчета сооружения.	
2.		УК-2.6. Составление последовательно сти (алгоритма) решения задачи	Последовательность расчета конструкций на статические динамические нагрузки.	Исследовать НДС при статических и динамических воздействиях.	Современным и методами постановки, исследования и решения задач.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час. всего/*	в семестре
		№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	50,25	50,25
Аудиторная работа		
<i>Лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	93,75	93,75
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	25	25
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	63,75	63,75
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	<i>Зачёт</i>	<i>Зачёт</i>

* в том числе практическая подготовка.

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины в семестре

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Расчет статически определимых стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузку.	36	6	12/2			22
Раздел 2. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.	36	6	12/2			22
Раздел 3. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений.	33,75	4	10			19,75
Расчётно-графическая работа (РГР)	25					25
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Подготовка к зачёту (контроль)	9					9
Всего за семестр	144	16	34		0,25	93,75
Итого по дисциплине:	144	16	34		0,25	93,75

* в том числе практическая подготовка.

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

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

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

Раздел 2. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.

Тема 2.1. Статически неопределимые стержневые системы.

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

Раздел 3. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений.

Тема 3.1. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие.

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

4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Расчет статически определимых стержневых систем на неподвижную и подвижную нагрузку.				18/2
	Тема 1.1. Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку.	Лекция № 1.1. Расчет статически определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузку	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6		3
		Практическая работа № 1.1. Метод вырезания узлов. Метод сечений. Метод совместных сечений	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6	Устный опрос	6/1
	Тема 1.2. Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузку.	Лекция № 1.2. Расчет статически определимых многопролетных балок на неподвижную и подвижную нагрузку.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6		3
		Практическая работа № 1.2. Определение опорных реакций. Построение эпюр внутренних сил.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6	Устный опрос	6/1
	Раздел 2. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил.				18/2
2.	Тема 2.1. Статически неопределимые стержневые системы.	Лекция № 2.1. Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6		3
		Практическая работа № 2.1. Основная система. Канонические уравнения. Построение единичных и грузовых эпюр.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6	Устный опрос	6/1
	Тема 2.2. Расчет статически неопределимых	Лекция № 2.2. Расчет статически неопределимых арок методом	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6		3

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	рам методом сил на силовое воздействие.	сил на силовое воздействие			
		Практическая работа № 2.2. Особенности расчета арок. Симметричная основная система. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6	Устный опрос	6/1
3.	Раздел 3. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом перемещений.				14
	Тема 3.1. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие.	Лекция № 3.1. 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		2
		Практическая работа № 3.1. Расчет статически неопределимых рам методом сил на температурное воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6	Устный опрос	5
	Тема 3.2. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор и температурное воздействие.	Лекция № 3.2. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6		2
		Практическая работа № 3.2. Основная система. Канонические уравнения. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.	УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6	Устный опрос	5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	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. (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6)
2.	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. (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6)
3.	Тема 2.1. Статически неопределимые стержневые системы.	Свойства статически неопределимых стержневых систем. Степень статической неопределимости. (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6)
4.	Тема 2.2. Расчет статически неопределимых рам методом сил на силовое воздействие.	Особенности расчета арок. Симметричная основная система. Определение коэффициентов и свободных членов (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6)
5.	Тема 3.1. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие.	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)
6.	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. (УК-1.4; УК-2.2; УК-2.6)

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 3.1. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на силовое воздействие.	ПЗ (2 часа) Дискуссии

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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 статически неопределимых стержневых систем на растяжение-сжатие при действии внешней нагрузки.

РГР №2 – Расчет статически неопределимых стержневых систем с монтажными дефектами (при неточности изготовления деталей).

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.

6.1.3. Перечень вопросов к устному опросу

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. Основные проверки.

5. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор.
6. Основная система, канонические уравнения, определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений при расчете статически неопределимых рам методом перемещений на смещение опор.
7. Построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете рам методом перемещений на смещение опор.
8. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений на температурное воздействие. Основная система. Канонические уравнения.
9. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете статически неопределимых рам методом перемещений на температурное воздействие.
10. Расчет статически неопределимых стержневых систем смешанным методом. Основная система. Канонические уравнения.
11. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете статически неопределимых стержневых систем смешанным методом.
12. Расчет статически неопределимых стержневых систем комбинированным методом. Основная система. Канонические уравнения.
13. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, построение расчетных эпюр внутренних сил, основные проверки при расчете статически неопределимых стержневых систем комбинированным методом.
14. Расчет стержневых систем методом конечных элементов.
15. Степень свободы стержневой системы в МКЭ. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода. Степень свободы в МКЭ.
16. Локальная и глобальная система координат. Матрица перехода.
17. Напряженно деформированное состояние стержневого конечного элемента.
18. Матрица жесткости конечного элемента. Вектор грузовых реакций.
19. Пересчет матрицы жесткости конечного элемента и вектора грузовых реакций из локальной в глобальную систему координат.
20. Канонические уравнения метода конечных элементов.
21. Матрица индексов. Матрица жесткости всей стержневой системы. Определение расчетных значений внутренних сил.

6.1.4. Вопросы к защите РГР

К защите РГР №1:

1. Расчет статически определимых ферм на неподвижную нагрузку. Метод вы- резания 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. 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.
14. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература:

1. Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник для вузов / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков ; под редакцией Н. Н. Шапошников. — 18-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 692 с. — ISBN 978-5-507-54992-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/513873>

2. Кузьмин, Л. Ю. Строительная механика : учебное пособие для вузов / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-7664-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/404012>.

7.2. Дополнительная литература

1. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. - Изд. 12-е, стер. - СПб : Лань, 2012. - 320 с.

2. Строительная механика: Методические указания / Юрий Михайлович Кружалов, Александр Иванович Васильев. - М : МГУП, 2010. - 52 с.

3. Сопротивление материалов / В. А. Волосухин. - Новочеркасск : ЮРГТУ (Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ), 2012. - 536 с.

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-po-stroitelnoy-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	Темы 1-3	LibreOffice	текстовая расчетная оформительская	LibreOffice Community	2026

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
Компьютерный класс, уч. корп. №29, ауд. №246	Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000237 Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000238 Компьютер «RS AK7-0750» №410134000000239 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000742 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000743 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000744 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000745 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000746 Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 №210134000000747

Компьютер в сборе №2101340000007428	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №2101340000007429	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №210134000000750	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №210134000000751	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Компьютер в сборе №21013400000074252	CPU	Intel	Celeron	Dual-Core	E3200
Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000036					
Монитор 17' LG Flatron F 720P №410134000000039					
Монитор 17' LG Flatron F 720B №4101340000000781					
Монитор 17' Scott 795 №4101340000000242					
Монитор 17' Scott 795 №4101340000000243					
Монитор 17' Scott 795 №4101340000000244					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000188					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000189					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000190					
Монитор 17' Scott 795F №4101340000000191					

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины «Строительная механика»

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах обеспечения технической эксплуатации. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, формулы и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия. Их главной задачей является углубление и

закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практические занятия проводятся в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- заблаговременное решение учебно-профессиональных задач к занятию.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам практических занятий. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал (в письменной или устной форме), выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого сообщения в рамках практического занятия или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске лекций.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и

самостоятельная работа студентов. Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

На лекциях излагается теоретический материал: даются термины и определения курса.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Первый час каждого занятия – в форме показа преподавателем методики расчета. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и поверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать тематический план дисциплины, описание практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе и изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение домашнего задания.

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на сайте вуза, компьютерное тестирование по разделам дисциплин.

Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Формы контроля освоения дисциплины:

текущие – устный опрос, проверка выполнения заданий на самоподготовку.

промежуточные – зачёт.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам механизации

технологических процессов, техническому сервису в агропромышленном комплексе.

Для организации планомерной и ритмичной работы следует искать пути повышения мотивации студентов к освоению дисциплины путём их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса по дисциплине, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной учебной работе.

Зачёт сдается в период зачетной сессии, предусмотренной учебным планом. Форму проведения зачёта определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой по предварительно запланированным вопросам.

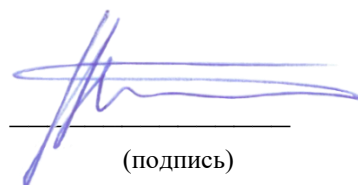
На зачёт студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет преподавателю. Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

Во время зачёта преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. Основой для определения итогов зачёта служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать зачёт без зачётационной ведомости и зачетной книжки.

Программу разработали:

Подрубалов Максим Валерьевич, к.т.н., доцент;



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины **Б1.В.04 «Строительная механика»**
ФГОС ВО по направлению: 08.03.01 Строительство Направленность: «Гидротехническое
строительство» (квалификация выпускника – бакалавр)

Али Мунзер Сулейман, к.т.н., доцент и.о. заведующего кафедрой с/х водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева» (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **Б1.В.04 «Строительная механика»** ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность: «Гидротехническое строительство», разработанной в ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева на кафедре «Сельскохозяйственного строительства» (разработчик Подрубалов Максим Валерьевич, к.т.н., доцент кафедры «Сельскохозяйственного строительства» ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева.

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

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

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного цикла – **Б1.В.04**.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направлению 08.03.01 «Строительство».

4. В соответствии с Программой дисциплины «Строительная механика» закреплены 7 компетенций. Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Строительная механика» составляет 3 зачётных единиц (108 часа).

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

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

9. Программа дисциплины «Строительная механика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направлению 08.03.01 «Строительство».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачёта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направлению 08.03.01 «Строительство». Направленность: «Гидротехническое строительство»

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, интернет-ресурсы 5 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направлению 08.03.01 «Строительство» Направленность: «Гидротехническое строительство».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Строительная механика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Строительная механика».

Общие выводы.

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Строительная механика» ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», Направленность: «Гидротехническое строительство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Балабановым Виктором Ивановичем, д.т.н., заведующим кафедрой «Сельскохозяйственного строительства» ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Али Мунзер Сулейман, к.т.н., доцент и.о.
заведующего кафедрой с/х водоснабжения,
водоотведения, насосов и насосных
станций



(подпись)

« 8 » мая 2026 г.