

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Документ подписан проставив цифровой код  
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 28.06.2024 08:02:25  
Уникальный программный ключ: a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78  
«Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД и МП  
\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Строительная механика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Технологические машины и оборудование</b>	
Учебный план	бак.-очно-заочн. 08.03.01.plx 08.03.01 Строительство Профиль подготовки "Промышленное и гражданское строительство"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очно-заочная</b>	
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах: экзамены 5 зачеты 4
в том числе:		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	182	
часов на контроль	18	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	16		18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4	8	8
Практические	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	8	8	8	8	16	16
Контактная работа	8	8	8	8	16	16
Сам. работа	91	91	91	91	182	182
Часы на контроль	9	9	9	9	18	18
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н. Доцент Федоров Андрей Аполлинарьевич* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Строительная механика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологические машины и оборудование**

Протокол от г. №

Срок действия программы: 2024-2029уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Федоров А.П



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Дисциплина «Строительная механика» является для студентов строительных специальностей одной из основных базовых дисциплин, ставит следующую цель: дать современному специалисту необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата.
1.2	Задача дисциплины: обеспечить будущего специалиста фундаментальной научной и практической подготовкой в области строительства для успешной проектно-конструкторской и исследовательской деятельности.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	знать: фундаментальные основы высшей математики; современные средства вычислительной техники; фундаментальные понятия, законы и теории классической физики; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основы моделирования движения и равновесия материальных тел; фундаментальные понятия и методы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций.
2.1.2	уметь: самостоятельно использовать математический аппарат; работать на персональном компьютере; выполнять и читать чертежи элементов конструкций; применять методы решения задач о движении и равновесии механических систем; применять методы моделирования при расчетах на прочность и жесткость элементов конструкций.
2.1.3	владеть: первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета, современной научной литературой, навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях.
2.1.4	
2.1.5	Сопротивление материалов
2.1.6	Инженерная и компьютерная графика
2.1.7	Математика
2.1.8	Основы технической механики
2.1.9	Физика
2.1.10	Теоретическая механика
2.1.11	Сопротивление материалов
2.1.12	Инженерная и компьютерная графика
2.1.13	Математика
2.1.14	Основы технической механики
2.1.15	Физика
2.1.16	Теоретическая механика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.2	Основания и фундаменты зданий, сооружений
2.2.3	Металлические конструкции
2.2.4	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.5	Методы проектирования зданий и сооружений
2.2.6	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.7	Основания и фундаменты зданий, сооружений
2.2.8	Металлические конструкции
2.2.9	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.10	Методы проектирования зданий и сооружений

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****УК-1.2: Применяет системный подход для решения поставленных задач****Знать:**

Уровень 1	Основные расчетные работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений
-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Проводить расчетные работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методиками проведения расчетных работ по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основы моделирования реальных строительных объектов; основные методы и практические приемы расчета конструкций и их элементов на различные нагрузки и воздействия.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Грамотно составить расчетную схему сооружения, произвести ее кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета, обеспечив при этом необходимую прочность и жесткость его элементов с учетом реальных свойств конструкционных материалов; выполнять анализ и проверку результатов расчетов
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками проведения кинематического анализа расчетной схемы сооружения; определения внутренних усилий, напряжений и перемещений в элементах статически определимых и неопределимых систем современными методами при различных воздействиях

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
<b>Раздел 1. Первый семестр обучения</b>							
1.1	Основные понятия. Кинематический анализ стержневых систем. Общая теория линий влияния. /Лек/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.2	Методы расчёта статически определимых ферм. /Лек/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.3	Расчет составных Ферм. Шпренгельные фермы. /Лек/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.4	Определение перемещений в упругих системах от силового, температурного и кинематического воздействия. /Лек/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.5	Построение линии влияния усилий для простых и составных балок. /Пр/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.6	Расчет шпренгельных ферм. /Пр/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.7	Расчет статически определимых арок. /Пр/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	

1.8	Определение перемещений в упругих системах от силового, температурного и кинематического воздействия. /Пр/	4	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
1.9	Выполнение контрольной работы и подготовка к зачету. /Ср/	4	91	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 2. Второй семестр обучения</b>							
2.1	Метод сил. Идея метода. Основная система. /Лек/	5	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1	0	
2.2	Метод перемещений. Идея метода. Основная система. /Лек/	5	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
2.3	Устойчивость сооружений. /Лек/	5	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
2.4	Динамика сооружений. /Лек/	5	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
2.5	Расчет статически неопределимых систем методом сил. /Пр/	5	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1	0	
2.6	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. /Пр/	5	1	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
2.7	Расчет сооружений на динамику и устойчивость. /Пр/	5	2	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	
2.8	Выполнение контрольной работы и подготовка к экзамену. /Ср/	5	91	УК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Тема: Кинематический анализ

1. Кинематический анализ плоских стержневых систем. Необходимое и достаточное условия.
2. Способы образования плоских геометрически неизменяемых стержневых систем (привести примеры).
3. Классификация плоских стержневых систем по усилиям, возникающим в элементах.

Тема: Расчет на подвижную нагрузку

4. Линии влияния опорных реакций, поперечных сил и изгибающего момента для простых балок (двухопорных и с жесткой заделкой).
  5. Определение усилий с помощью линий влияния от действия постоянной нагрузки.
  6. Определение невыгодного положения подвижной нагрузки. Критический груз.
- Тема: Многопролетные статически определимые балки
7. Многопролетные статически определимые балки, кинематический анализ.
  8. Составление поэтажной схемы многопролетной статически определимой балки, ее назначение.
  9. Определение внутренних усилий, возникающих в многопролетной балке.
  10. Алгоритм построения линий влияния для многопролетной статически определимой балки.

Тема: Фермы

11. Классификация ферм. Кинематический анализ. Расчет.

12. Сложные фермы. Их деление на основную и шпренгели. Виды шпренгелей. Передача нагрузки.
13. Категории стержней сложной фермы. Определение усилий в стержнях в зависимости от их категории. Стержни четвертой категории показать на примере.
14. Построение линий влияния усилий в стержнях фермы.  
Тема: Арки
15. Арки, их классификация, расчет. Арки с затяжкой.
16. Построение линии влияния реактивных усилий, продольной силы, поперечной силы и изгибающего момента в арках.  
Тема: Определение перемещений
17. Работа статических приложенных сил. Ее вычисление через внутренние усилия.
18. Интеграл Мора (вывод). Правило Верещагина. Алгоритм определения перемещений.
19. Теоремы Бетти, Максвелла.
20. Определение перемещений от силового воздействия.
21. Определение перемещений от теплового воздействия.
22. Определение перемещений от кинематического воздействия.  
Тема: Комбинированные системы и сложные рамы
23. Комбинированные системы, их расчет, определение перемещений поперечных сечений.
24. Расчет трехшарнирных рам.
25. Расчет сложных статически определимых рам. Составление поэтажной схемы.
- 5.1.2. Список контрольных вопросов к экзамену:  
Тема: Метод сил
1. Метод сил на примере рам. Степень статической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Их физический смысл. Определение коэффициентов.
2. Построение действительных эпюр в статически неопределимых рамах. Проверки правильности построения эпюр (кинематическая и статическая).
3. Расчет методом сил статически неопределимых ферм.
4. Расчет методом сил статически неопределимых арок.  
Тема: Метод перемещений
5. Основная идея метода перемещений. Определение лишних неизвестных. Основная система. Характеристика дополнительных связей.
6. Расчет стандартных статически неопределимых однопролетных балок. Получение табличных значений реакций отдельной балки в методе перемещений.
7. Система канонических уравнений метода перемещений. Свойства коэффициентов, их определение (перемножением эпюр, статическим способом).

### 5.2. Темы письменных работ

Задания для выполнения контрольной работы представлены в источнике [ЛЗ.1] п 6.1.3. Методические разработки

### 5.3. Фонд оценочных средств

Тесты по курсу содержат 25 вопросов. Демонстрационный вариант теста размещен на учебном сервере университета в Приложении.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 50% вопросов.

Критерии оценки выполнения контрольной работы: правильность выполнения. Оценка «зачтено» или «не зачтено».

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Для контроля освоения дисциплины предусмотрен текущий контроль знаний и промежуточная аттестация.

Текущий контроль проводится в виде письменного опроса (проверочная работа) и тестирования по темам занятий.

Оценочные средства для письменного опроса – контрольные вопросы по темам дисциплины. Оценочные средства для тестирования – Тест : тестовое задание по теме содержит 25 вопросов.

Промежуточная аттестация – зачет, экзамен. Оценочные средства: для зачета - список контрольных вопросов по темам занятий; для экзамена – контрольные вопросы, экзаменационный билет, который содержит теоретические вопросы (проверка категории «знать») и задачи (проверка категорий «уметь» и «владеть»).

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кривошапко С. Н.	Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2008	26
Л1.2	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	Строительная механика: учебник для вузов	СПб.: Лань, 2010	15
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Саргсян А.Е. [ и др.]	Строительная механика. Основы теории с примерами расчетов: Учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2000	27
Л2.2	Ботвиньева И.П.	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений: Учеб. пособие	Норильск, 2001	34
Л2.3	И.П. Ботвиньева	Статически неопределимые рамы и балки: учебное пособие	Норильск, 2010	51
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский гос. индустр. ин-т; сост. И. П. Ботвиньева	Метод сил для плоских рам: метод. указания к самостоятельной работе для студентов технических направлений	Норильск: НГИИ, 2016	28
Л3.2	Норильский индустр. ин-т; сост. И. П. Ботвиньева	Строительная механика: метод. указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения	Норильск: НИИ, 2013	38
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Шапошников НН Кристаллинский РХ Дарков АВ Строительная механика <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/105987/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/105987/#1</a> <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/105987/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/105987/#1</a>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
7.1	Образовательный процесс реализуется в компьютерном классе и лекционной аудитории. Поточная лекционная аудитория снабжена современными техническими средствами обучения: видеопроектор; персональный компьютер.
7.2	Компьютерный класс для выполнения расчётно-графических работ и проведения всех видов контрольных мероприятий с использованием информационных технологий – ауд. 514, 608.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<p>Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом дисциплины предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.</p> <p>Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации. Перед каждым лекционным и практическим занятием студенту необходимо самостоятельно проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала. Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач механики. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах. Ответить на контрольные вопросы.</p> <p>Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины.</p>	



Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);
3. студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;
4. разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;
5. организованы еженедельные консультации.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине направлена на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; выполнение контрольной работы; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют итоговую оценку успеваемости студента по дисциплине.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен). Теоретический материал содержит большое количество определений и новых понятий, которые необходимо запомнить, чтобы свободно владеть терминологией. Учебный процесс по изучению дисциплины предполагает равномерную самостоятельную работу студента. Подготовка к экзамену включает проработку теоретического материала, ответы на контрольные вопросы, разбор и самостоятельное решение типовых задач расчетов статически определимых и статически неопределимых систем. Вопросы, возникающие во время подготовки, можно выяснить на консультации перед экзаменом.