

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Строительство, строительные материалы и конструкции»

Утверждено на заседании кафедры
«Строительство, строительные
материалы и конструкции»
«_18_» января 2022 г., протокол № _5_

Заведующий кафедрой


_____ А.А. Трещев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Механика сооружений»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
07.03.01 Архитектура

Формы обучения: очная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 070301-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

И.А. Захарова, доцент, к.ф.-м.н
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является подготовка студентов к профессиональной деятельности в области общих методов расчета строительных конструкций и их отдельных элементов на прочность, жесткость и устойчивость.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- основные понятия и аксиомы статики;
- система сил на плоскости;
- методы расчета плоских ферм;
- система сил в пространстве;
- некоторые вопросы кинематики и динамики;
- геометрические характеристики плоских сечений;
- расчет элементов конструкций при различных видах напряженно-деформированного состояния;
- расчет статически неопределимых балок;
- расчет пространственной конструкции;
- устойчивость прямолинейных стержней;
- кинематический анализ плоских шарнирно-стержневых систем;
- определение усилий в статически определимых и неопределимых стержневых системах;
- определение перемещений в плоских расчетных схемах от различных воздействий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3, 4 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать

- 1) физические аспекты явлений, вызывающие особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения (код компетенции – *ПК-4*, код индикатора – *ПК-4.5*);
- 2) основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел (код компетенции – *ПК-4*, код индикатора – *ПК-4.5*);
- 3) постановку и методы решения задач о движении и равновесии материальных тел (код компетенции – *ПК-4*, код индикатора – *ПК-4.5*);
- 4) основные положения и расчетные методы, используемые в статике, сопротивлении материалов и строительной механике (код компетенции – *ПК-4*, код индикатора – *ПК-4.5*);

уметь

- 1) разрабатывать расчетные схемы простейших зданий и сооружений (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.6);
- 2) анализировать расчетные схемы сооружений с точки зрения их геометрической неизменяемости и статической определимости (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.6);

владеть

- 1) навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на основе расчетных схем (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.7);
- 2) методами построения эпюр усилий в различных расчетных схемах разными методами (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.7).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	ДЗ, РГР	4	144	32	32			0	0,25	79,75
4	Э, РГР	5	180	32	32			2	0,25	113,75
Итого		9	324	64	64			2	0,5	193,5
Очно-заочная форма обучения										
3	ДЗ, РГР	4	144	16	16			0	0,25	111,75
4	Э, РГР	5	180	16	16			2	0,25	145,75
Итого		9	324	32	32			2	0,5	257,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Введение в дисциплину

№ п/п	Темы лекционных занятий
2	Расчетные схемы сооружений, их образование и анализ
3	Реакции связей
4	Аксиомы статики
5	Система сходящихся сил
6	Пара сил
7	Статически определимые консольно-балочные фермы
8	Виды деформированных состояний твердого тел
9	Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня
10	Изгиб
11	Сдвиг и кручение
12	Сложное сопротивление
13	Устойчивость прямолинейных сжатых стержней
4 семестр	
14	Введение в строительную механику. Общие сведения
15	Способы определения усилий и моментов в сечениях статически определимых стержневых систем.
16	Понятие о расчете статически определимых систем.
17	Построение эпюр
18	Понятие о линиях влияния, способах их построения и использования
19	Определение перемещений сечений плоских шарнирно-стержневых систем
20	Понятие о расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Введение в дисциплину
2	Расчетные схемы сооружений, их образование и анализ
3	Реакции связей
4	Аксиомы статики
5	Система сходящихся сил
6	Пара сил
7	Статически определимые консольно-балочные фермы
8	Виды деформированных состояний твердого тел
9	Геометрические характеристики плоских поперечных сечений стержня
10	Изгиб
11	Сдвиг и кручение
12	Сложное сопротивление
13	Устойчивость прямолинейных сжатых стержней
4 семестр	
14	Введение в строительную механику. Общие сведения
15	Способы определения усилий и моментов в сечениях статически определимых стержневых систем.
16	Понятие о расчете статически определимых систем.
17	Построение эпюр
18	Понятие о линиях влияния, способах их построения и использования
19	Определение перемещений сечений плоских шарнирно-стержневых систем

№ п/п	Темы лекционных занятий
20	Понятие о расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Виды внешних нагрузок. Виды опорных закреплений
2	Кинематический анализ элементарных расчетных схем
3	Определение опорных реакций в элементарных расчетных схемах
4	Расчет плоской фермы
5	Кинематический анализ фермы. Определение опорных реакций
6	Метод вырезания узлов для определения усилий в стержнях фермы
7	Метод сечений для определения усилий в стержнях фермы
8	Построение диаграммы Максвелла-Кремоны для определения усилий в стержнях фермы
9	Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести плоской фигуры. Примеры
10	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Статический момент.
11	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Определение положения центра тяжести.
12	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Момент инерции. Главные моменты инерции. Радиус инерции
13	Вычисление моментов инерции сложных фигур
4 семестр	
14	Однопролетные балки. Кинематический анализ. Определение опорных связей
15	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в однопролетных статически определимых балках
16	Расчеты на прочность. Подбор сечения балки
17	Определение изгибающего момента методом контролируемых сечений в элементарных расчетных системах
18	Определение зависимых усилий в элементарных расчетных схемах.
19	Перемещения при изгибе. Формула Верещагина. Формула Симпсона. Матричный метод
20	Кинематический анализ и расчет многопролетных балок
21	Построение и использование линий влияния для многопролетных статически определимых балок.
22	Метод сил. Подготовка данных для его применения
23	Построение грузовой и направляющих эпюр определяющего усилия. Построение схемы дискретизации для реализации метода сил.
24	Метод сил. Матричная форма реализации
25	Способы минимизация размеров матрицы податливости. Матричная форма определения составляющих канонической системы уравнений метода сил.
26	Построение окончательной эпюры определяющего усилия. Построение эпюр зависимых усилий.

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
3 семестр	
1	Виды внешних нагрузок. Виды опорных закреплений
2	Кинематический анализ элементарных расчетных схем
3	Определение опорных реакций в элементарных расчетных схемах
4	Расчет плоской фермы
5	Кинематический анализ фермы. Определение опорных реакций
6	Метод вырезания узлов для определения усилий в стержнях фермы
7	Метод сечений для определения усилий в стержнях фермы
8	Построение диаграммы Максвелла-Кремоны для определения усилий в стержнях фермы
9	Центр тяжести твердого тела. Центр тяжести плоской фигуры. Примеры
10	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Статический момент.
11	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Определение положения центра тяжести.
12	Геометрические характеристики поперечного сечения стержня. Момент инерции. Главные моменты инерции. Радиус инерции
13	Вычисление моментов инерции сложных фигур
4 семестр	
14	Однопролетные балки. Кинематический анализ. Определение опорных связей
15	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в однопролетных статически определимых балках
16	Расчеты на прочность. Подбор сечения балки
17	Определение изгибающего момента методом контролируемых сечений в элементарных расчетных системах
18	Определение зависимых усилий в элементарных расчетных схемах.
19	Перемещения при изгибе. Формула Верещагина. Формула Симпсона. Матричный метод
20	Кинематический анализ и расчет многопролетных балок
21	Построение и использование линий влияния для многопролетных статически определимых балок.
22	Метод сил. Подготовка данных для его применения
23	Построение грузовой и направляющих эпюр определяющего усилия. Построение схемы дискретизации для реализации метода сил.
24	Метод сил. Матричная форма реализации
25	Способы минимизация размеров матрицы податливости. Матричная форма определения составляющих канонической системы уравнений метода сил.
26	Построение окончательной эпюры определяющего усилия. Построение эпюр зависимых усилий.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение расчетно-графической работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
4 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение расчетно-графической работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение расчетно-графической работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
4 семестр	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение расчетно-графической работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	4
		Выполнение расчетно-графической работы	12
		Тестирование	10
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	2
		Работа на практических занятиях	1
		Выполнение расчетно-графической работы	12

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Тестирование	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
4 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	4
		Выполнение расчетно-графической работы	12
		Тестирование	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	2
		Работа на практических занятиях	1
		Выполнение расчетно-графической работы	12
Тестирование		15	
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Очно-заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	4
		Выполнение расчетно-графической работы	12
		Тестирование	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	2
		Работа на практических занятиях	1
		Выполнение расчетно-графической работы	12
Тестирование		15	
	Итого	30	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
4 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Выполнение расчетно-графической работы	12

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов	
		Тестирование	10	
		Итого	30	
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
		Посещение лекционных занятий	2	
		Работа на практических занятиях	1	
		Выполнение расчетно-графической работы	12	
		Тестирование	15	
Итого	30			
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)	

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных занятий по дисциплине требуется учебная аудитория.
Для проведения практических занятий по дисциплине требуется учебная аудитория.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Теличко, Григорий Николаевич. Основы строительной механики плоских стержневых систем : учебник для вузов и сузов / Г. Н. Теличко .— 3-е изд., стер .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 440 с.: ил. — Предм. указ.: с. 427-430 .— Библиогр.: с. 431-432 .— ISBN 978-5-7679-1533-0 : 204,00. 82 экз.

2. Кривошапко, С. Н. Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы : учеб.пособие для вузов / С. Н. Кривошапко.— М.: Высш. шк., 2008.— 392 с.: ил. — (Для высших учебных заведений:Строительство и архитектура).— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-06-005754-6 (в пер.). 10 экз.

3. Бабанов, В. В. Строительная механика: учебник для вузов: в 2 т. / В. В. Бабанов .— 2-е изд., стер. — Москва: Академия, 2012.— (Высшее профессиональное образова-

ние.Строительство) (Бакалавриат).—Т. 1 .— 2012 .— 304 с. : ил. — ISBN 978-5-7695-9298-0 (т. 1) . 5 экз.

4. Столяров. — Москва: Русайнс, 2017. — 191 с. — ISBN 978-5-4365-1584-7. – Режим работы: <https://www.book.ru/book/922551>, по паролю.

7.2 Дополнительная литература

1. Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах : учеб.пособие для вузов. Ч.1. Статически определимые системы / Н.Н.Анохин .— 2-е изд.,доп.иперераб. — М.: АСВ, 2007.— 335с.: ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-024-4 /в пер./ : 300.00. 2 экз.

2. Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах : учеб.пособие для вузов. Ч.2. Статически неопределимые системы / Н.Н.Анохин .— 2-е изд.,доп.иперераб. — М.: АСВ, 2007 .— 464с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-024-4 /в пер./ : 325.00. 2 экз.

3. Строительная механика. В 2 книгах. Книга 1. Статика упругих систем: Учебник для вузов / А. В. Александров, Потапов В. Д., Косицын С. Б., Долотказин Д.Б. – М.: Высшая школа, 2007. – 511 с.: ил. – ISBN: 5-06-004891-8 /в пер./.

4. Дарков, А.В. Строительная механика : учебник / А.В.Дарков, Н.Н.Шапошников .— 10-е изд.,стер. — СПб.и др. : Лань, 2005 .— 656с. : ил. — (Учебники для вузов.Спец.лит.) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-81114-0576-6 /в пер./ : 275.55. 12 экз.

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

1. <http://smitu.cef.spbstu.ru/>Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет.Кафедра строительной механики и теории упругости

2. <http://www.strmech.susu.ac.ru/stroymech/>Южно–уральский государственный университет. Кафедра "Строительной механики"

3. <http://www.scadgroup.com/news.shtml>Официальный сайт группы компаний "СКАД Софт"

4. <http://djvu-inf.narod.ru/tslib.htm>DjVu БИБЛИОТЕКИ - Строительство и инженерные системы

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.