

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол от
«__» _____ 20__ г. №__

Рабочая программа дисциплины

Строительная механика

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

01.03.03 Механика и математическое моделирование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2021 год

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Строительная механика» к обязательной части.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.34, «Строительная механика» относится к обязательной части ООП подготовки направления 01.03.03 Механика и математическое моделирование.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<i>ПК-1</i>	<i>ПК-1.1.</i>	Знает теоретические основы фундаментальных методов исследования проблем механики.	<i>Собеседование,</i>
	<i>ПК-1.2.</i>	Умеет применять полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы.	<i>Выполнение заданий</i>
	<i>ПК-1.3.</i>	Владеет навыками научно-исследовательской деятельности в области механики, а именно решения научных задач в соответствии с поставленной целью и выбранной методикой.	<i>Собеседование по отчетам о выполненных работах</i>
<i>ПК-4</i>	<i>ПК-4.1.</i>	Знает особенности поиска научно-технической информации в различных источниках, методов и технологий её обработки и анализа, а также способов представления.	<i>Собеседование</i>
	<i>ПК-4.2.</i>	Умеет организовать целенаправленный поиск информации в различных источниках, выбирать	<i>Выполнение заданий</i>

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
		методы и технологии её обработки, анализа и представления, исходя из поставленной задачи.	
	ПК-4.3.	Владеет навыками поиска и анализа научно-технической информации в различных источниках для решения стандартных профессиональных задач, а также опыт публичного представления научных результатов.	Собеседование по отчетам о выполненных работах

*Индикатор достижения компетенции – указывается из таблиц п.4.1. Общей характеристики ООП,

**Результаты обучения по дисциплине- указываются авторами РПД согласно содержания дисциплины

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
Общая трудоемкость	<u>2</u> ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа	32
самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация – зачет	

3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего часов (часы)	Очная форма обучения				Итого часов
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	лабораторного	Всего	
Тема 1. Стержневые системы. Статически определяемые фермы и рамы. Построение эпюр	2	6	14		20	9

<p><i>внутренних усилий и моментов. Расчёт на прочность. Определение перемещений.</i></p> <p><i>Раскрытие статической неопределимости стержневых систем методом сил. Канонические уравнения метода сил. Построение эпюр внутренних усилий и моментов. Расчёт на прочность. Определение перемещений.</i></p>					
<p>Тема 2. Теория изгиба пластин. <i>История развития теории пластин. Основные определения и гипотезы. Геометрические характеристики слабо-изогнутой срединной плоскости . Компоненты деформаций. Внутренние усилия и моменты. Соотношения между деформациями и моментами Дифференциальное уравнение равновесия для бесконечно-малого элемента, вырезанного из срединной плоскости пластинки. Выражения перерезывающих</i></p>	2	7	12	19	9

сил через прогиб. Выражения напряжений через усилия и моменты. Граничные условия. Энергия деформации. Основные соотношения и уравнение равновесия в полярной системе координат. Расчёт на прочность круговой пластинки. Исследование напряжённо-деформированного состояния круговой пластики.					
Тема 3. Тонкостенные сосуды. Расчёт по безмоментной теории. Определение напряжений в оболочках вращения Две теоремы, применяемые при расчёте тонкостенных сосудов. Примеры расчёта на прочность оболочки, находящейся под повышенным давлением газа или заполненной жидкостью	1	3	6	9	5
В т.ч. текущий контроль	1			1	
Итого	7	16	32		
Промежуточная аттестация - зачет					

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий практического типа, групповых или индивидуальных консультаций. Итоговый контроль осуществляется на зачете.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины включает выполнение заданий под контролем преподавателя, решение домашних заданий, подготовку к тестированию и зачету. Для самоконтроля у студента имеется возможность удаленного тестирования по дистанционному лекционному курсу.

Самостоятельная работа заключается в ознакомлении с теоретическим материалом по учебникам, указанным в списке литературы, решении практических задач, подготовке ответов на вопросы самоконтроля. Самостоятельная работа может происходить как в читальном зале библиотеки, так и в домашних условиях.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя направлена на активизацию познавательной деятельности студента и установление «обратной связи» между студентом и преподавателем.

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов.

В рамках дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы

1. Повторение пройденного на занятиях материала.
2. Самостоятельное изучение отдельных вопросов программы.
3. Подготовка к практическим занятиям.
4. Подготовка к текущему контролю успеваемости 1 (тестирование).
5. Выполнение РГР в виде тематической контрольной работы.
6. Подготовка к текущему контролю успеваемости 2 (защита РГР).

Примеры общих теоретических вопросов и заданий для собеседований приведены в п. 5.2

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств включает: контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных вопросов теоретического характера, контрольных вопросов к описанию лабораторных работ и контрольных заданий для собеседования.

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания сформированности компетенций		Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)		
		Знания	Умения	Навыки
плохо	не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа
		Уровень знаний ниже	При решении	При решении
неудовлетворительно				

Шкала оценивания сформированности компетенций		Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)		
		Знания	Умения	Навыки
		минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
удовлетворительно	зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
хорошо		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
очень хорошо		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
отлично		Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
превосходно		Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на

Оценка		Уровень подготовки
незачтено		уровне «хорошо»
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

5.2.1. Контрольные задания для оценки формирования компетенций ПК-1, ПК-4

Варианты заданий РГР. Темы расчетно-графических работ (РГР).

1. Определение перемещения узла в статически-определимой ферме в заданном направлении. (1 задача).
2. Построение эпюр внутренних усилий и моментов статически-определимых рамах (1-6 задач) [1], [2].
3. Построение эпюр внутренних усилий и моментов в раме с прямолинейными и криволинейными стержнями (1 задача) [2].
4. Статически-неопределимая балка; построение эпюр (1 задача) [2].
5. Статически-неопределимая рама; построение эпюр (1 задача) [2].
6. Расчет на прочность при изгибе круговой пластинки (1 задача) [3].
7. Построение эпюр нормальных усилий в тонкостенной оболочке вращения по безмоментной теории.
Проверка прочности (1 задача) [4].

5.2.2. Контрольные вопросы для оценки формирования компетенций ПК-1, ПК-4

1. Понятие статически-неопределимой балки и рамы.
2. Раскрытие статической неопределимости с помощью канонических уравнений метода сил.
3. Уравнение трех моментов для статически-неопределимой балки.
4. Основные определения и гипотезы при изгибе тонких пластин.
5. Дифференциальное уравнение равновесия для бесконечно-малого элемента, вырезанного из срединной плоскости пластинки.
6. Определение внутренних усилий и моментов через прогиб при изгибе пластин.
7. Определение напряжений через внутренние усилия и моменты.
8. Граничные условия при изгибе пластин.
9. Расчет на прочность изгибаемой пластинки.
10. Понятие тонкостенного сосуда, рассчитываемого по безмоментной теории
11. Две теории, применяемые при расчете тонкостенных сосудов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№	а) основная литература:	К-во ¹
1.	Феодосьев В. И. - Сопротивление материалов: [учеб. для втузов]. - М.: Наука, 1986. - 512 с.	34экз.
2.	Тимошенко С. П., Войновский-Кригер С - Пластинки и оболочки. - М.: Наука, 1966. - 635 с.	2экз.
3.	Тимошенко С. П. - Колебания в инженерном деле. - М.: Наука, 1967. - 444 с.	11экз

№	б) дополнительная литература:	К-во ²
1.	Феодосьев В. И. - Сопротивление материалов: [учеб. для втузов]. - М.: Наука, 1979. - 559 с.	1экз
2.	Писаренко Г. С., Яковлев А. П., Матвеев В. В. - Справочник по сопротивлению материалов. - Киев: Наукова думка, 1988. - 734 с.	1экз.
3.	Гольденвейзер А. Л. - Теория упругих тонких оболочек. - М.: Наука, 1976. - 512 с.	2экз.
4.	Новожилов В.В., Черных К.Ф., Михайловский Е.И. Линейная теория тонких оболочек. Л.: Политехника, 1991, 656 с.	1экз.

№	в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)	«л» или «с» ³
1.	http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mechanics.htm	С

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оснащенные мультимедийными средствами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 01.03.03 Механика и математическое моделирование.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики
от 24.02.2021 года, протокол № 5.

Автор(ы) к.т.н., доцент _____ Сергеев О.А.

Рецензент(ы) _____

Заведующий кафедрой ТКиЭМ д.ф.-м.н., профессор _____ Игумнов Л.А.

¹ Указать количество экземпляров в библиотеке ННГУ. Если издание доступно в электронном виде (указана ссылка), указать букву «э». (АВЖ)

² Указать количество экземпляров в библиотеке ННГУ. Если издание доступно в электронном виде (указана ссылка), указать букву «э». (АВЖ)

³ Указать букву «л», если программное обеспечение лицензионное, или «с» – в свободном доступе. (АВЖ)