

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Строительная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **СиИС (Строительства и инженерных систем)**
Учебный план 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики
Квалификация **инженер-строитель**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 256
в том числе:

аудиторные занятия 74
самостоятельная работа 118

часов на контроль 64

Виды контроля в семестрах:
экзамен, 5,6 семестры
расчетно-графическая работа, 5,6 семестры

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	24	24	40	40
Практические	14	14	20	20	34	34
Итого ауд.	30	30	44	44	74	74
Контактная работа	30	30	44	44	74	74
Сам. работа	66	66	52	52	118	118
Часы на контроль	32	32	32	32	64	64
Итого	128	128	128	128	256	256

Программу составил(и):

Алешина А.П., доцент, _____

Рецензент(ы):

Огурцов В.А., профессор, _____

Рабочая программа дисциплины

Строительная механика

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 483

составлена на основании учебного плана

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

утвержденного ученым советом вуза от 07.05.2026 протокол №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

СиИС (Строительства и инженерных систем)

Зав. кафедрой Крупнов Е.И. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой СиИС Крупнов Е.И. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Получение фундаментальных знаний в области расчета на прочность, жесткость и устойчивость строительных конструкций
Задачи:	- изучение основных положений и методов строительной механики стержневых систем; - получение знаний о методах расчета на прочность, жесткость и устойчивость статически определимых и статически неопределимых стержневых систем при статических видах нагружения; - получение знаний о методах расчета на прочность, жесткость статически определимых и статически неопределимых стержневых систем при динамических видах нагружения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03.09
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина «Строительная механика» базируется на дисциплинах: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов»
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Теория расчета пластин и оболочек, Динамика сооружений, Устойчивость сооружений

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-1:Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности,на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
ОПК-1.5. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата	
ОПК-6:Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	
ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на строительные конструкции здания (сооружения)	
ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций под действием внешних нагрузок	
ОПК-6.12. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч.с использованием прикладного программного обеспечения	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- фундаментальные основы высшей математики, в т.ч. дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных, линейную алгебру и основы теории матриц и операций с ними, - современные средства вычислительной техники, - основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической физики, теоретической механики и сопротивления материалов, - принципы определения внутренних усилий в стержневых системах;
Уметь:	- самостоятельно использовать математический аппарат, применяемый в строительной механике, работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями, - применять полученные знания по физике, теоретической механике и сопротивлению материалов при изучении курса;
Владеть:	- первичными навыками и основными методами практического использования современных компьютеров для выполнения математических расчетов, оформления результатов расчета, - навыками проведения физического эксперимента, - терминологией и основными понятиями теоретической механики, технической механики и сопротивления материалов, методами и способами определения опорных реакций и внутренних усилий в связях и стержнях сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Введение. Кинематический анализ шарнирно-стержневых систем.			
/Лек/	5	4	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	10	
Раздел 2. Расчет статически определимых систем на неподвижную и подвижную нагрузку (балки, рамы, фермы, трёхшарнирные арки). Общая теория линий влияния и их применение для определения усилий.			
/Лек/	5	6	
/Пр/	5	8	
/СР/	5	30	
Раздел 3. Общие теоремы строительной механики. Определение перемещений в статически определимых системах.			
/Лек/	5	6	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	26	
/РГР/	5	0	
/Эк/	5	32	
Раздел 4. Расчет статически неопределимых систем методом сил. Тепловое и кинематическое воздействие.			
/Лек/	6	8	
/Пр/	6	8	
/СР/	6	20	
Раздел 5. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений. Тепловое и кинематическое воздействие.			
/Лек/	6	8	
/Пр/	6	8	
/СР/	6	20	
Раздел 6. Основы динамики сооружений. Определение собственных частот колебаний и динамических внутренних усилий для систем с конечным числом степеней свободы.			
/Лек/	6	8	
/Пр/	6	4	
/СР/	6	12	
/РГР/	6	0	
/Эк/	6	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). Максимальная сумма баллов за семестр – 50 баллов. Экзамен - 50 баллов. Итоговая оценка по дисциплине складывается из баллов, полученных в течение семестра и баллов, полученных на экзамене.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Для текущего контроля запланировано проведение расчетно-графических работ по темам: «Статически определимые многопролетные балки», «Расчет сложной статически определимой фермы», Расчет трехшарнирных статически определимых систем», «Расчет статически неопределимых рам методом сил», «Расчет статически неопределимых рам методом перемещений», «Расчет плоской рамы на действие динамической нагрузки». Список вопросов для текущего контроля (экзамена в 5 семестре): 1. Понятие о расчётной схеме сооружений. Классификация расчётных схем сооружений. 2. Типы связей и их характеристики. 3. Кинематический анализ стержневых систем. Простейшие правила образования геометрически неизменяемых систем. Примеры. 4. Расчет многопролётных шарнирных балок на неподвижную нагрузку. Поэтажная схема. Схема взаимодействия. Примеры. 5. Понятие о подвижной нагрузке. Понятие о методе линий влияния. 6. Кинематический метод построения линий влияния в балках. Примеры. 7. Статический метод построения линий влияния в балках. Примеры. 8. Определение усилий по линиям влияния от действия сосредоточенной силы, распределённой нагрузки и

сосредоточенного момента. Примеры.

9. Построение линий влияния при узловом способе передачи нагрузки. Примеры.

10. Плоские фермы. Основные понятия и определения. Аналитические методы определения усилий в стержнях ферм. Примеры.

11. Построение линий влияния усилий в стержнях простых ферм. Примеры.

12. Определение невыгоднейшего нагружения линии влияния системой связанных сосредоточенных грузов. Примеры.

13. Расчёт ферм с составными элементами. Особенности расчёта шпренгельных ферм. Примеры.

14. Трёхшарнирные распорные системы. Определение опорных реакций и внутренних усилий в сечениях трёхшарнирных систем. Примеры.

15. Анализ нормальных напряжений в сечениях арок. Арки рационального очертания. Особенности работы арок с затяжкой.

Список вопросов для текущего контроля (экзамена в 6 семестре):

1. Основные теоремы строительной механики. Действительная и виртуальная работа. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности единичных перемещений.

2. Формула Мора. Определение перемещений в рамах, балках и фермах.

3. Определение перемещений от внешних сил в статически определимых системах с помощью правила Верещагина. Примеры.

4. Определение перемещений от внешних сил в статически определимых системах численными методами. Формула Симпсона. Примеры.

5. Определение перемещений от изменения температуры в статически определимых системах. Примеры.

6. Определение перемещений в статически определимых системах от смещения опор.

7. Статически определимые и статически неопределимые системы. Основные свойства статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости и способы её определения. Примеры.

8. Метод сил. Основная система метода сил и требования к её выбору. Эквивалентная система. Примеры.

9. Канонические уравнения метода сил. Физический смысл, свойства и методы определения единичных и грузовых коэффициентов канонических уравнений. Порядок расчёта методом сил.

10. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Примеры. Деформационная проверка.

11. Метод перемещений. Основные понятия и гипотезы метода.

12. Определение степени кинематической неопределимости систем. Основная и эквивалентная система метода перемещений. Примеры.

13. Канонические уравнения метода перемещений. Физический смысл и свойства единичных и грузовых коэффициентов канонических уравнений. Порядок расчёта методом перемещений.

14. Виды динамических нагрузок. Методы динамического расчёта сооружений. Понятие о степени свободы в динамике. Примеры.

15. Собственные колебания систем с конечным числом степеней свободы без учёта сил сопротивления. Вековое уравнение. Определение собственных частот и собственных форм колебаний.

16. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы без учёта сил сопротивления. Определение сил инерции и внутренних усилий от действия вибрационной нагрузки. Явление резонанса.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	Строительная механика: Учебник, ,	СПб.: Лань, 2008,
Л1.2	Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А.	Основы строительной механики стержневых систем, ,	М.: АСВ, 2008,
Л1.3	Анохин Н.Н.	Строительная механика в примерах и задачах. Ч. I. Статически определимые системы: Учебное пособие, ,	М.: Изд-во АСВ, 2007,
Л1.4	Анохин Н.Н.	Строительная механика в примерах и задачах. Ч. II. Статически неопределимые системы: Учебное пособие, ,	М.: Изд-во АСВ, 2007,
Л1.5	Клейн Г.К.	Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статики стержневых систем): Учеб. пособие для студентов вузов, ,	М.; Высш. школа/ 1980,
Л1.6	Клейн Г.К.	Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (основы теории устойчивости, динамики сооружений и расчета пространственных систем): Учеб. пособие для вузов, ,	М.; Высш. школа/ 1972,
Л1.7	Кузьмин Л. Ю.	Строительная механика : учебное пособие / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко. — 2-е изд., испр. и доп., ,	Санкт-Петербург : Лань, 2022,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Федоров Ю.А., Караваев В.И., Роменская И.Т.	Строительная механика и металлические конструкции./ Учебное пособие, ,	Иваново, 2013,
Л2.2	Коновалов А. Ю.	Строительная механика : учебное пособие, ,	Архангельск : САФУ, 2019,
Л2.3	Покатилов А. В.	Практикум по строительной механике : учебное пособие, ,	Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
ЛЗ.1	Федоров Ю.А.	Многопролетные шарнирные балки и статически определимые рамы: Методические указания и контрольные задания по курсу "Строительная механика", ,	Иваново, 2006,
ЛЗ.2	Муницина Н.В., Федоров Ю.А.	Расчет трехшарнирных систем на неподвижную и подвижную нагрузки. Инструкция пользователя программы TROISSYS. Методические указания по выполнению расчетно-проектировочной работы по курсу «Строительная механика», ,	Иваново, 2017,
ЛЗ.3	Степанов С.Г.	Строительная механика: Метод. указания к выполнению контрольной работы «Расчёт сложной статически определимой плоской фермы» для студентов заочного отделения, ,	Иваново, 2010,
ЛЗ.4	Федоров Ю.А.	Метод перемещений. Метод.указания и контрольные задания к выполнению РГР., ,	Иваново, 2010,
ЛЗ.5	Муницина Н.В.	Расчет плоской рамы на действие динамической нагрузки. Метод.указания и контрольные задания к выполнению РГР., ,	Иваново, 2002,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office. Программы Microsoft Office EXCEL, Microsoft Word.
Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.
Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1 ЭБС издательства "Лань", <https://e.lanbook.com/>

7.3.2.2 Электронная библиотека ИВГПУ, <https://lib.ivgpu.ru/>

7.3.2.3 ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <https://biblioclub.ru>

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Аудитория для чтения лекций, оборудованная техническими средствами.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Ее цель - формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студентов, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.