

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Динамический расчет зданий и сооружений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **СиИС (Строительства и инженерных систем)**

Учебный план 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 64

в том числе:

аудиторные занятия 26

самостоятельная работа 38

Виды контроля в семестрах:

зачет, 7 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	26	26	26	26
Контактная работа	26	26	26	26
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Красильников И.В., доцент, _____

Рецензент(ы):

Огурцов В.А., профессор, _____

Рабочая программа дисциплины

Динамический расчет зданий и сооружений

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. N 481

составлена на основании учебного плана

08.03.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

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:	Преподавание дисциплины «Динамический расчет зданий и сооружений» имеет своей целью дать студентам необходимые теоретические знания и привить практические навыки выполнения проектировочных и проверочных расчетов на жесткость, прочность и устойчивость элементов конструкций при динамических нагрузках; привить студентам навыки инженерного мышления при решении практических задач и создать базу для изучения последующих дисциплин.
Задачи:	– дать студенту основные знания о напряженно-деформированном состоянии стержней и стержневых систем под действием динамических нагрузок, необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах; выявление внутренних особенностей изучаемых объектов; правильное использование полученных закономерностей при оценке работоспособности и практической пригодности рассматриваемой конструкции; творческое применение инженерных методов расчета; умение вникать в существо исследуемого объекта, найти наиболее удачные упрощающие предположения и довести расчет до окончательного числового результата. Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина «Динамический расчет зданий и сооружений» базируется на дисциплинах: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Теоретическая и техническая механика», «Строительная механика» и др. Для изучения дисциплины «Динамический расчет зданий и сооружений» обучающийся должен: знать: фундаментальные основы высшей математики, физики, теоретической механики основные законы сопротивления материалов и строительной механики, составляющие основу расчёта конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; знать научно-техническую информацию по профилю деятельности; уметь: применять полученные знания при изучении дисциплин профильной направленности, применять методы теоретического и экспериментального исследования; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и использовать для их решения основные законы механики деформируемого твёрдого тела, пользоваться нормативной, справочной и научно-технической литературой; владеть: методами расчёта конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; методами теоретического и экспериментального исследования; методами определения механических характеристик материалов.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Дисциплина «Динамический расчет зданий и сооружений» служит базовой для изучения дисциплин «Железобетонные и каменные конструкции», «Основания и фундаменты», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Спецкурс по проектированию строительных конструкций».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
ДПК-1.3. Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	основные виды динамических воздействий на здания и сооружения, принципы и методы оценки состояния зданий и сооружений и их расчёта на динамические воздействия.
Уметь:	формировать расчётные модели зданий и сооружений для расчётов на динамические воздействия, выбирать расчётные методы и компьютерные программные средства для выполнения динамических расчётов, анализировать и оценивать полученные результаты расчётов и принимать обоснованные инженерные решения по обеспечению надёжности проектируемых, возводимых и эксплуатируемых зданий и сооружений.
Владеть:	навыками расчётов стержневых и других видов деформируемых систем на различные виды динамических воздействий, навыками применения инженерных программных комплексов для выполнения динамических расчётов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Предмет и задачи динамики сооружений. Виды динамических нагрузок			
/Лек/	7	1	
/СР/	7	2	
Раздел 2. Колебания систем с одной степенью свободы			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	7	
Раздел 3. Колебания систем с несколькими степенями свободы			
/Лек/	7	3	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	7	
Раздел 4. Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	6	
Раздел 5. Приближенные методы динамического расчета сооружений			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	6	
Раздел 6. Действие удара на сооружение			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	5	
Раздел 7. Действие сейсмических нагрузок			
/Лек/	7	2	
/Пр/	7	2	
/СР/	7	5	
/За/	7	0	

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). Образовательная деятельность по образовательной программе проводится в форме контактной работы, самостоятельной работы обучающихся, в иных формах. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками (в том числе индивидуальные консультации); иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками. При проведении практических занятий используются активные и интерактивные методы обучения. В основе практических занятий лежит упражнение, в рамках которого решаются познавательные задачи и большое внимание уделяется овладению навыками решения практических задач, умению устанавливать связи между теоретическими основами и практической деятельностью. При проведении практических занятий по данной дисциплине применяется решение расчётных и в ряде случаев графических задач с поэтапным иллюстрированием на доске. Для наглядности материала используются демонстрационные макеты, плакаты и модели. Самостоятельная работа При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы: - подготовка к проверке текущего контроля знаний включает в себя работу с конспектом лекций; с ресурсами Интернета; составление плана и тезисов ответа; - подготовка к практическим занятиям включает в себя работу с конспектом лекций; с нормативными документами и справочной литературой; с ресурсами Интернета; При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза. При изучении дисциплины не предусмотрено участие обучающихся в проектной деятельности.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы студентов в течение семестра и получения объективной итоговой оценки при оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. Для каждого вида проверочных работ в течение семестра назначается количество баллов, в которое оценивается их отличное, хорошее и удовлетворительное выполнение. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: домашняя расчетно-графическая работа, опросы студентов по ним, контрольные работы, тесты, зачет. В течение семестра студенты должны заработать от 16 до 50 баллов, за итоговое испытание – от 25 до 50 баллов. Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на зачете, складываются и определяют итоговую оценку: до 50 баллов – незачтено, свыше 50 баллов – зачтено.

Вопросы к зачету

1. Какие нагрузки называются динамическими? В чем заключается принцип Даламбера?
2. Какое явление называется ударом? Какая гипотеза лежит в основе теории удара?
3. Что называется динамическим коэффициентом при ударе?
4. Как выводится формула для определения динамического коэффициента без учета массы системы?
5. Как учитывается в выражении динамического коэффициента масса упругой системы, подвергающейся удару?
6. Что представляет собой «внезапное действие нагрузки» и чему равен в этом случае динамический коэффициент?
7. Как определяются перемещения и напряжения при ударе?
8. Применение каких конструктивных мероприятий позволяет уменьшить напряжения при динамическом действии нагрузки?
9. Какие колебания называются свободными или собственными?
10. Какие колебания называются вынужденными?
11. Какие силы действуют на системы при свободных и при вынужденных колебаниях?
12. Что называется степенью свободы системы?
13. Выведите дифференциальное уравнение свободных колебаний системы.
14. Что называется частотой и периодом свободных колебаний? Что называется амплитудой колебаний?
15. Как определяются собственные частоты и формы собственных колебаний?
16. Как применяется метод сил для расчета систем со многими степенями свободы?
17. Как применяется метод перемещений для расчета систем со многими степенями свободы?
18. Как рассматриваются системы с бесконечно большим числом степеней свободы?
19. Как определяются собственные частоты и формы собственных колебаний балок с бесконечно большим числом степеней свободы?
20. Расскажите о приближенных методах динамического расчета сооружений.
21. Расскажите о расчетах сооружений при сейсмических нагрузках.

Содержание задач

1. Определить собственные частоты колебаний в балке.
2. Определить собственные частоты колебаний в раме.
3. Найти формы собственных колебаний для двухпорной балки.
4. Построить динамическую эпюру моментов.
5. Определить напряжения, возникающие при ударе.

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	Федоров Ю.А., Караваев В.И., Роменская И.Т.	Строительная механика и металлические конструкции./ Учебное пособие , ,	Иваново, 2013,
Л1.3	Киселев В.А.	Строительная механика. Специальный курс (динамика и устойчивость сооружений)., ,	М.: Стройиздат, 1986,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	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,
Л2.2	Безухов И.И., Лужин О.В., Колкунов Н.В.	Устойчивость и динамика сооружений в примерах и задачах(Учебное пособие)., ,	М., Высшая школа, 1987,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Муницына Н.В.	Расчет плоской рамы на действие динамической нагрузки. Метод. указания и контрольные задания к выполнению РГР., ,	Иваново, 2002,
Л3.2	Смирнов С.Ф.	Расчет балки при поперечном ударе. Методические указания и контрольные задания., ,	Иваново, 2011.,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

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)

Помещения для лекционных и практических занятий представляют собой учебные аудитории, оснащенные оборудованием (столы, стулья, меловая доска, наглядные пособия) и техническими средствами обучения (компьютер, проектор и экран).

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)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к зачету и, практическим занятиям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия требуют предварительного знакомства с теоретическим (лекционным) материалом, а также самостоятельного изучения отдельных вопросов по заданным темам. После завершения занятия необходимо проверить правильность выполнения работы у преподавателя, оформить тетрадь.

Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе и является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и использовать их в дальнейшем обучении.

Самостоятельная работа состоит из следующих модулей:

- работа над темами для самостоятельного изучения;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

Контроль самостоятельной работы обучающихся и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- опроса при проведении практических занятий;
- проверки тестовых заданий по разделам дисциплины;
- проведения зачета.

В течение семестра проводятся аттестации текущей успеваемости обучающихся. Аттестованными следует считать тех, у кого к моменту аттестации выполнены соответствующие тесты. К зачету допускается обучающийся, выполнивший все тесты.

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.