

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Профиль «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»  
РПД Б1.В.08 «Железобетонные и каменные конструкции»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
по учебно-методической работе  
филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске  
В.В. Рожков  
« 10 » 20 21 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Железобетонные и каменные конструкции**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **08.03.01 «Строительство»**

Профиль: **«Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года 11 месяцев**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2022**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Минобрнауки России от «31» мая 2017 г. № 481

**Программу составил:**

подпись

ФИО

к.т.н., доцент А.И. Лазарев

« 27 » сентября 2021 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Физики»  
« 29 » сентября 2021 г. , протокол № 3

**Заведующий кафедрой «Физики»:**

подпись ФИО

А.А. Быков

« 8 » октября 2021 г.

**Согласовано:**

**Заведующий кафедрой физики:**

подпись ФИО

канд. пед. наук, доц. А.А. Быков

«08» октября 2021 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**

подпись ФИО

зам. начальника учебного управления Е.В. Зуева

«08» октября 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является изучение студентами основ проектирования конструкций зданий и сооружений.

**Задачами дисциплины** являются:

- освоение основ теории сопротивления железобетона, проектирования железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- приобретение знаний о нагрузках и воздействиях на здания и их конструкции;
- изучение показателей обеспечения качества железобетонных конструкций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.01 Сопротивление материалов;
- Б1.В.06 Физика среды и ограждающих конструкций;
- Б1.В.13 Строительные материалы;
- Б1.В.ДВ.02.01 Контроль качества строительно-монтажных работ;
- Б1.В.11 Основы технологии возведения зданий;

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б1.В.ДВ.03.02 Усиление и расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия;
- Б2.В.04(П) Исполнительская практика
- Б2.В.05(Пд) Преддипломная практика
- Б1.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-4. Способен проводить лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной дея-	ПК-4.1 Рассматривает выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знает: - нормативную базу в области проектирования зданий и сооружений с применением железобетонных и каменных конструкций, регламентирующих проведение исследования конструкций здания.  Умеет:

тельности		<p>- применять нормативную базу при проектировании и обследовании железобетонных и каменных конструкций.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчетными подходами нормативных документов по проектированию железобетонных и каменных конструкций.</li> </ul>
	ПК-4.2 Осуществляет выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания;</li> <li>- физико-механические и прочностные свойства бетона, арматуры и железобетона.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить лабораторные испытания, специальные исследования по изучению материалов и веществ структуры.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения инженерных изысканий в соответствии с техническим заданием.</li> </ul>
	ПК-4.3 Участвует в составлении проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок оформления проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовки материалов по лабораторным испытаниям в соответствии с действующими нормативными документами.</li> </ul>
	ПК-4.4 Осуществляет обработку результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок обработки результатов обследования (испытания) строительных конструкций</li> </ul>

	промышленного и гражданского назначения	здания.  Умеет: - выполнять обработку результатов обследования (испытания) строительных конструкций здания.  Владеет: - современной научно-технической информацией в области специальных и прикладных исследований в области железобетонных и каменных конструкций.
--	---	---



**Содержание дисциплины:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p><b>5 курс</b>  <b>лекционные занятия 4 шт. по 2 часа:</b></p> <p>1.1. <i>Тема</i> Железобетонные конструкции. Сущность железобетона. Основные физико-механические свойства бетона, стали и железобетона. Основные положения расчета ЖБК. (2 часа)</p> <p>1.2. <i>Тема</i> Стадии напряжённо-деформированного состояния железобетона. Метод расчёта ЖБК по предельным состояниям. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчётные сопротивления материалов. (2 часа)</p> <p>1.3. <i>Тема</i> Изгибаемые, центрально и внецентренно сжатые элементы. (2 часа)</p> <p>1.4. <i>Тема</i> Каменные и армокаменные конструкции. Работа каменной кладки при сжатии, растяжении, срезе, изгибе. (2 часа)</p>
2	<p><b>5 курс</b>  <b>практические занятия 5 шт. по 2 часа:</b></p> <p>2.1. Последовательность проектирования железобетонных конструкций. (2 часа)</p> <p>2.2. Расчет элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой на прочность по сечениям, нормальным к продольной оси. (2 часа)</p> <p>2.3. Расчет элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой на прочность по сечениям, нормальным к продольной оси. (2 часа)</p> <p>2.4. Расчет элементов таврового профиля по сечениям, нормальным к продольной оси. (2 часа)</p> <p>2.5. Расчет на прочность по сечениям, наклонным к продольной оси. (2 часа)</p>
3	курсовой проект по теме «Расчёт и проектирование основных элементов сборного железобетонного каркаса одноэтажного промышленного здания».
4	расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена
5	<p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p><b>5 курс:</b></p> <p>1. Темы для самостоятельной работы по теоретическому курсу:</p> <p>1.1. Предварительно напряженные железобетонные конструкции.</p> <p>1.2. Конструкции одноэтажных промышленных зданий.</p> <p>1.3. Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных зданий.</p> <p>1.4. Фундаменты мелкого заложения.</p> <p>2. Выполнение курсового проекта.</p> <p>3. Работа с лекционным материалом.</p>

**Текущий контроль:**

**5 курс:**

1. Защита практических работ.
2. Устный опрос по ходу выполнения упражнений.
3. Наблюдение в процессе практических занятий.
4. Проверка курсового проекта.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
3	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине на странице кафедры <a href="https://sites.google.com/site/physicasmpei/">https://sites.google.com/site/physicasmpei/</a> )
4	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	5 курс Экзамен – технология письменного контроля

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

### Вопросы

по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы к экзамену)

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Сущность бетонных и железобетонных конструкций.
3. Понятие о предварительном напряжении и его влиянии на работу железобетонных элементов.
4. Способы создания предварительного напряжения в конструкциях.
5. Понятие о рабочей, монтажной и конструктивной арматуре.
6. Преимущества и недостатки железобетонных конструкций.
7. Классификация бетона.
8. Бетон. Структура бетона.
9. Прочностные свойства бетона.
10. Деформативные свойства бетона.



11. Арматура. Классификация арматуры.
12. Физико-механические свойства арматурных сталей.
13. Арматурные изделия (сетки, каркасы, канаты, пучки).
14. Стыки и соединения арматуры.
15. Железобетон. Сцепление арматуры с бетоном.
16. Усадка и ползучесть железобетона.
17. Защитный слой. Размещение арматуры в сечении железобетонного элемента.
18. Основы расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям.
19. Понятие о предельных состояниях.
20. Нагрузки и воздействия. Учет изменчивости нагрузок в расчете по предельным состояниям.
21. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента.
22. Прочностные характеристики бетона и арматуры, учет их изменчивости в расчете по предельным состояниям.
23. Схемы разрушения железобетонных элементов в зависимости от внешней нагрузки и степени насыщения арматурой.
24. Высота сжатой зоны, граничное значение высоты сжатой зоны бетона.
25. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой по нормальным сечениям.
26. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
27. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля (нейтральная ось в полке).
28. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля (нейтральная ось в ребре).
29. Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов прямоугольного профиля, армированных поперечной арматурой.
30. Конструктивные требования по установке поперечной и отогнутой арматуры.
31. Расчет сжатых железобетонных элементов со случайными эксцентриситетами.
32. Конструктивные особенности сжатых железобетонных элементов.
33. Расчет прочности центрально растянутых элементов.
34. Расчет и конструирование монолитной плиты балочного типа.
35. Расчет и конструирование второстепенной балки.
36. Расчет и конструирование сборной плиты с круглыми пустотами.
37. Расчет и конструирование плиты с овальными пустотами.
38. Расчет и конструирование ребристой плиты перекрытия.
39. Расчет и конструирование колонны многоэтажного каркасного здания.
40. Физико-механические свойства, прочность каменной кладки. Влияние на прочность каменной кладки различных факторов. Нормативные и расчетные сопротивления каменной кладки.
41. Стадии работы каменной кладки при сжатии.
42. Напряженное состояние каменной кладки. Работа каменной кладки при сжатии, растяжении, срезе, изгибе. Деформативность каменной кладки.
43. Расчет неармированной каменной кладки при центральном сжатии.
44. Расчет неармированной каменной кладки при внецентренном сжатии.
45. Расчет каменной кладки на местное сжатие (смятие).
46. Многослойная каменная кладка. Расчет многослойной кладки при жестких и гибких связях.
47. Армирование каменной кладки сетками в горизонтальных швах. Области применения. Конструктивные требования.

Задание на курсовой проект и исходные данные – количество и ширина пролётов, длина здания, грузоподъёмность мостовых кранов и район строительства выдаёт преподаватель.

В проекте выполняются:

1. Разработка современного конструктивного решения каркаса промышленного здания с применением типовых железобетонных конструкций.

2. Статический расчет поперечника здания.

3. Расчет железобетонных конструкций по двум предельным состояниям.

Выполнение проекта производится в следующем порядке:

- выбор несущих железобетонных конструкций промышленного здания;

- статический расчет поперечника здания;

- детальные расчёты конструкций;

- конструирование и рабочие чертежи.

Объем графической части – два листа формата А1, пояснительная записка – 25-30 стр.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Формы промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен (5 курс) и курсовой проект (5 курс).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практи-

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«зачтено»	<p>ческих заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины..</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».</p>
«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля.</p> <p>Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

**для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

1. Железобетонные и каменные конструкции/В.М. Бондаренко [и др.]: под ред. В.М. Бондаренко. -5-е изд. –М.: Высш. шк., 2008. – 888 с.[электронный ресурс]
2. Бедов А.И., Габитов А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций. М.: Издательство АСВ, 2008. – 576 с. .[электронный ресурс]
3. Басов Ю.К. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Басов Ю.К., Зайцева С.В. – Электрон. Текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. – 100 с. – Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11403.html>. - ЭБС «IPRbooks».

#### **Дополнительная литература:**

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: БАСТЕТ, 2009. – 768 с.
2. Волосухин В.А. Строительные конструкции: учебник для вузов/ Волосухин В.А., Евтушенко С.И., Меркулова Т.Н. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 555 с.
3. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 432 с.
4. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 192 с.

#### **Список авторских методических разработок:**

1. Лазарев А.И. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по курсу «Железобетонные и каменные конструкции» [Электронно-образовательный ресурс] Режим доступа: сайт кафедры физики СФМЭИ: <https://site.google.com/site/physicasmpei/>

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10