

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»
Профиль «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»
РПД Б1.В.ДВ.03.01 «Динамический расчет и реконструкция зданий и сооружений»



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Динамический расчет и реконструкция зданий и сооружений

(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

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»
Профиль «Промышленное, гражданское и энергетическое строительство»
РПД Б1.В.ДВ.03.01 «Динамический расчет и реконструкция зданий и сооружений»



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

д.т.н., профессор С.В. Панченко
ФИО

« 27 » сентября 2021 г.

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

Заведующий кафедрой «Физики»:

подпись

А.А. Быков
ФИО

« 8 » сентября 2021 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой физики:

подпись

канд. пед. наук, доц. А.А. Быков
ФИО

«08» сентября 2021 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

подпись

зам. начальника учебного управления Е.В. Зуева
ФИО

«08» сентября 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины формирование у студентов базовых знаний в области расчета сооружений и конструкций на динамическое воздействие, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с устойчивостью строительных конструкций по направлению 08.03.01 Строительство посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи является изучение методов динамического расчета конструкций и реконструкции зданий и сооружений; овладение методами расчета стержневых конструкций, рам и арок; формирование навыков расчета конструкций с учетом динамики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Динамический расчет и реконструкция зданий и сооружений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

Б1.В.03 Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция;

Б1.В.14 Возведение и испытания специальных зданий, сооружений и строительных конструкций.

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

Б1.В.ДВ.05.02 Системы теплоснабжения и вентиляции;

Б2.В.05(Пд) Преддипломная практика;

Б3.01 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

<p>ПК-7. Способен анализировать энергоэффективность зданий, строений и сооружений и разрабатывать мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем</p>	<p>ПК-7.1 Выполняет расчеты систем теплоснабжения, газоснабжения и вентиляции зданий и сооружений, планирует испытания при введении данных систем в эксплуатацию</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методику анализа энергоэффективности зданий, строений и сооружений. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем; • планировать испытания при введении в эксплуатацию энергосбережению теплотехнических систем. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками расчета систем теплоснабжения, газоснабжения и вентиляции
---	--	--

	<p>ПК-7.2 Анализирует энергоэффективность объекта капитального строительства и участвует в разработке мероприятий по реконструкции зданий с целью повышения энергоэффективности теплотехнических систем</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">• основные мероприятия по реконструкции зданий с целью повышения энергоэффективности теплотехнических систем зданий. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">• разрабатывать мероприятия по энергосбережению теплотехнических систем. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">• навыками расчета параметров мероприятий по реконструкции зданий с целью повышения энергоэффективности теплотехнических систем.
--	---	--

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>лекционные занятия 5 шт. по 2 часа:</p> <p>1.1. <i>Тема.</i> Основные понятия и определения динамики сооружений: Уравнения движения. Понятие массы и момента инерции. Динамические расчетные схемы.</p> <p>1.2. <i>Тема.</i> Классификация сил, действующих на систему при колебаниях. Классификация возмущений. Три вида сил неупругого сопротивления колебаниям. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования.</p> <p>1.3 <i>Тема.</i> Методы динамического расчета конструкций зданий и сооружений: свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях. Прямая и обратная форма уравнений движения.</p> <p>1.4. <i>Тема.</i> Динамические параметры системы. Логарифмический декремент. Коэффициент затухания. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы. Резонанс. Теория вибрографа. Виброизоляция колеблющихся конструкций. Вынужденные колебания балки под действием произвольных возмущений.</p> <p>1.5 <i>Тема.</i> Интеграл Дюамеля. Свободные и вынужденные колебания системы с конечным числом степеней свободы при силовых и кинематических воздействиях. Способы определения частот и форм собственных колебаний. Понятие о парциальных подсистемах и частотах.</p>
2	<p>практические занятия 5 шт. по 2 часа:</p> <p>2.1. Расчет движения системы при заданном начальном возмущении.</p> <p>2.2. Динамический расчет рамы на силовое гармоническое возмущение.</p> <p>2.3. Методика динамического расчета по СНиП и по типовым акселерограммам.</p> <p>2.4. Расчет устойчивости стержней при различных условиях закрепления.</p> <p>2.5. Расчет устойчивости стержня переменного сечения.</p>
3	<p>Расчетно-графическая работа: Определение динамической нагрузки, действующей на здания и сооружения.</p>
4	<p>Самостоятельная работа студентов: Подготовка к практическому занятию (изучение теоретического материала по теме).</p> <p>1. Определение физического износа здания.</p> <p>2. По заданию преподавателя разработать конструктивные решения восстановления и усиления ряда элементов конкретного реконструируемого здания.</p>

Текущий контроль:

1. Устный опрос у доски на практических занятиях.
2. Проверка тем самостоятельной работы.
3. Выполнение РГР.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция

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)
4	Контроль экзамен	Технология устного опроса

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 закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену):

Первый и второй вопросы в зачетном билете студента – вопрос по теоретическому материалу. Третий вопрос – задача, близкая к задачам, разобранным на практических занятиях.

1. Уравнения движения.
2. Понятие массы и момента инерции.
3. Динамические расчетные схемы.
4. Классификация сил, действующих на систему при колебаниях.
5. Классификация возмущений.
6. Три вида сил неупругого сопротивления колебаниям.
7. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования.
8. Свободные и вынужденные колебания системы с одной степенью свободы при силовых и кинематических воздействиях.
9. Прямая и обратная форма уравнений движения.
10. Динамические параметры системы.
11. Логарифмический декремент. Коэффициент затухания.
12. Понятие об амплитудно-частотной характеристике системы. Резонанс.
13. Теория вибрографа.
14. Виброизоляция колеблющихся конструкций.
15. Вынужденные колебания балки под действием произвольных возмущений.
16. Интеграл Дюамеля.
17. Свободные и вынужденные колебания системы с конечным числом степеней свободы при силовых и кинематических воздействиях.
18. Способы определения частот и форм собственных колебаний.
19. Понятие о парциальных подсистемах и частотах.
20. Теория виброгашения.
21. Динамический расчет колебаний системы с двумя степенями свободы с использованием прямой и обратной форм записи дифференциальных уравнений движения.

22. Дифференциальные уравнения колебаний упругих сред.
23. Построение волновых решений.
24. Волны растяжения-сжатия, сдвига и поверхностные волны.
25. Методика динамического расчета по СНиП и по типовым акселерограммам.
26. Классификация параметров, оказывающих физиологическое воздействие вибрации (частота, амплитуда, продолжительность).
27. Санитарные нормы.
28. Понятие о потере устойчивости I и II рода.
29. Допущения при составлении разрешающих уравнений.
30. Использование метода перемещений при составлении уравнений устойчивости. Определение критической нагрузки.
31. Виды равновесия. Потеря устойчивости «в малом» и «в большом».
32. Понятие критической нагрузки.
33. Различные виды потери устойчивости деформируемых систем.
34. Основные критерии и методы исследования устойчивости упругих систем: динамический, статический и энергетический.
35. Устойчивость систем с одной и несколькими степенями свободы.
36. Метод сил в исследовании устойчивости рамных систем.
37. Метод перемещений.
38. Вычисление реакций сжатых стержней. Использованием симметрии.
39. Устойчивость неразрезных сжатых стержней на жестких и упругих опорах.
40. Понятие о расчете на устойчивость арки и круглого кольца.

Примеры экзаменационных задач

Пример 1. В момент времени $t = 0,7$ с, определить перемещение массы M упругой системы от действия трех импульсов: $S_1 = 10$ Нс; $S_2 = 30$ Нс; $S_3 = 20$ Нс, для которых $t_1 = 0$, $t_2 = 0,2$ с, $t_3 = 0,5$ с, если $\omega = 60$ с⁻¹, $M = 100$ кг, $\gamma = 0,1$.

Пример 2. При данных предыдущего примера определить максимальное отклонение y_{max} массы M .

Пример 3. Определить максимальное отклонение массы M системы от действия трех периодических импульсов $S = 20$ Нс, с периодом $T_s = T$, если $M = 50$ кг, $\omega = 30$ с⁻¹, $\gamma = 0,1$.

Пример 4. Определить максимальный изгибающий момент в сечении 1—1 для системы, показанной на рис. 2.16, от действия трех мгновенных периодических импульсов $S = 20$ Нс, но с периодом $T_s = T$, если $l_1 = 2$ м, $l_2 = 3$ м, $M = 50$ кг, $EJ = 2 \times 10^6$ Н · м², $\gamma = 0,1$.

Пример 5. Определить максимальный изгибающий момент в сечении 1-1 от действия однократного импульса S для систем, показанных на рис. 2.13, при следующих данных : $l_1 = 2$ м, $l_2 = 3$ м; $M = 100$ кг; $S = 50$ Нс; $EI = 1,1 \times 10^6$ Н · м².

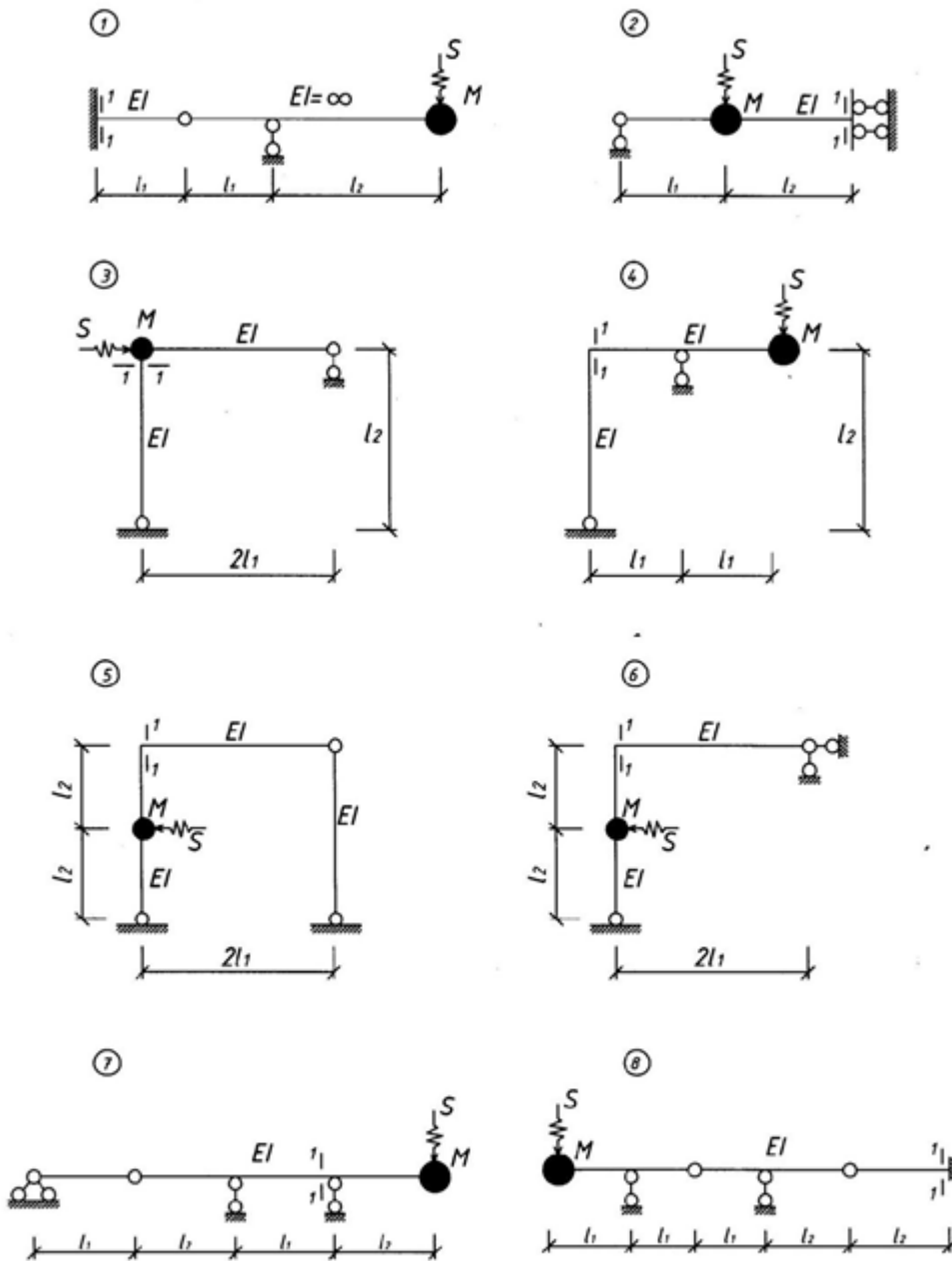


Рис. 2.13

Пример 6. Определить самостоятельно закон движения системы (построить график) от действия динамических нагрузок, показанных на рис. 2.25, 2.26.

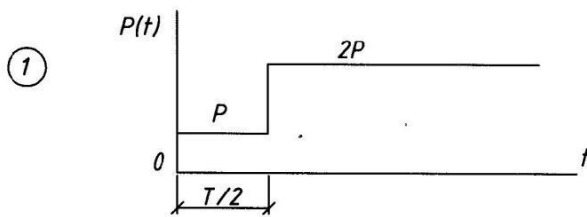
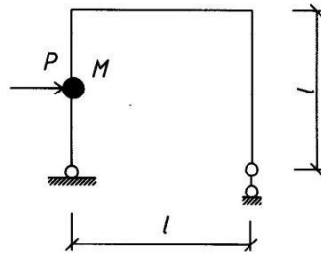


Рис. 2.25

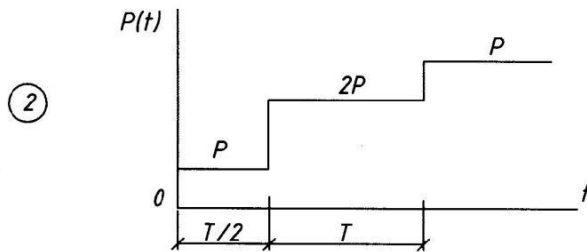


Рис. 2.26

Пример 7. Вычислить динамическое перемещение точек 2 систем, показанных на рис 2.32 от действия гармонической нагрузки, если: $\ell_1 = 2\text{ м}$, $\ell_2 = 3\text{ м}$; $M = 50\text{ кг}$; $c = 1 \cdot 10^4\text{ Н/м}$; $\gamma = 0,1$; $P = 1\text{ кН}$; $\theta = 0,9\omega$; $\xi_7 = 2,1 \cdot 10^6\text{ Н м}^2$.

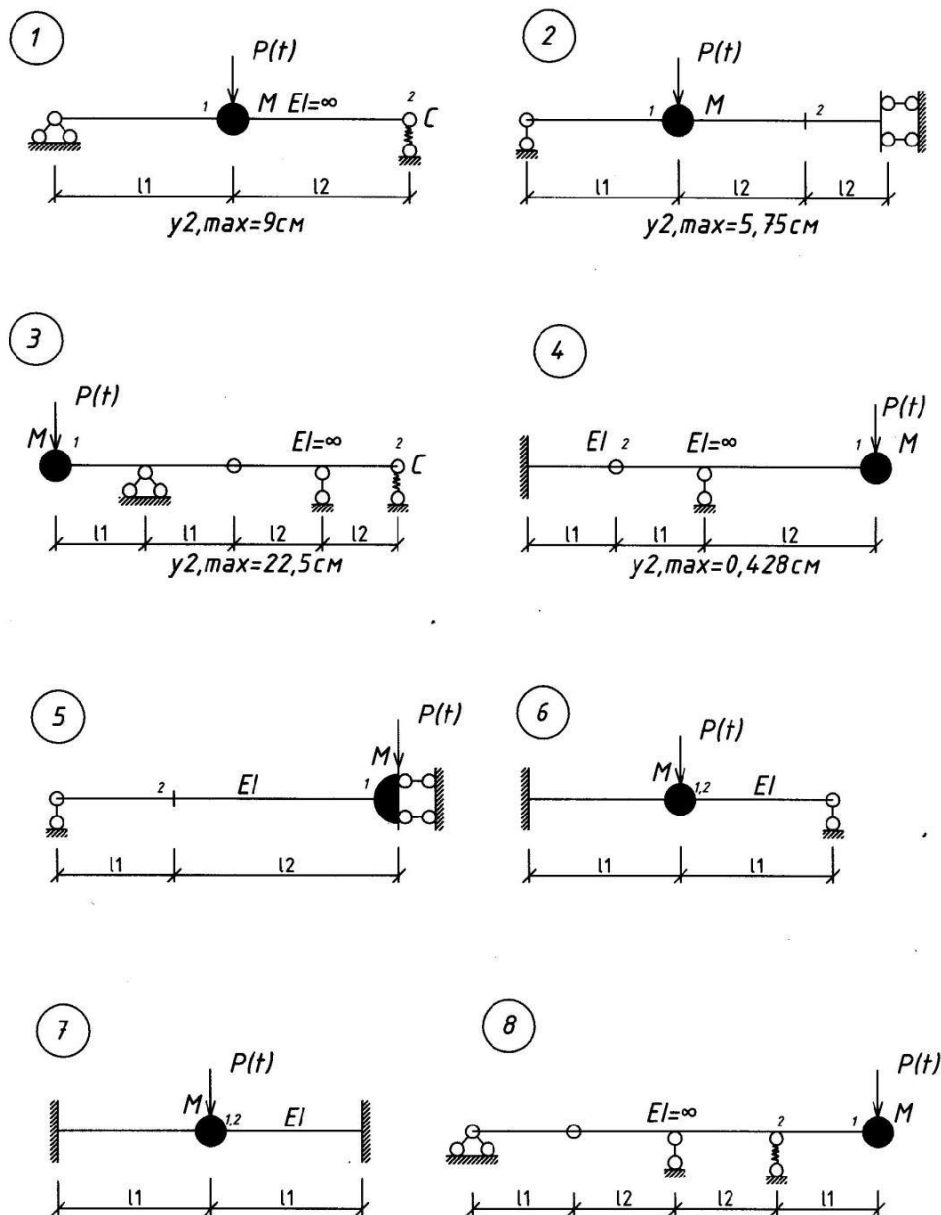


Рис. 2.32

Пример 8. Определить степень свободы системы W , состоящей из двутавровой балки № 36 ($q = 0,7$ кН/м) пролетом 2 м с установленным на ней электродвигателем массой 7 тонн.

Содержание РГР «Определение динамической нагрузки, действующей на здания и сооружения».

Графическая часть. а) Схемы усиления отдельных конструктивных элементов здания (формат А-3).

Пояснительная записка (1-2 стр.). б) Объяснения по предполагаемой реконструкции.

Вариант 1.1. Выполнить фрагменты планов и разрезов планировочной ячейки сборного пе-

рекрытия многоэтажного производственного здания при ригельном и безригельном решениях. Сетка колонн 6х6м. Обозначить конструктивные элементы. Конструкции железобетонные.2. Приведите основные качественные характеристики принятых решений перекрытий.

Вариант 2. 1. Выполнить поперечный разрез одноэтажного двухпролетного производственного здания с мостовыми кранами $Q=10$ т и подстропильными конструкциями по среднему ряду колонн $L_1=18$ м, $L_2=9,6$ м, $B=6$ м для крайних рядов колонн, $B_0=12$ м для среднего ряда. Конструкции железобетонные. Обозначьте основные элементы, включая фундаменты и фундаментные балки, а также слои покрытия.2. Изобразите схематично конструктивные решения жесткого и шарнирного узлового сопряжения ригеля с колонной в раме многоэтажного здания. Покажите схемы усилий в сопряжениях.

Вариант 3. 1. Выполнить поперечный разрез двухэтажного административно-бытового корпуса, пристроенного к продольной стене одноэтажного производственного здания. Высота этажа АБК-3м. Ширина пристройки-12м. Сетка колонн 6х6м. Высота производственного здания $h=9,6$ м. Конструкции железобетонные. Покажите узел примыкания покрытия АБК к стене промышленного здания.2. Приведите основные достоинства и недостатки принятого размещения АБК относительно производственного здания.

Вариант 4. 1. Выполнить схемы поперечных разрезов многоэтажных промышленных зданий: с одинаковой сеткой колонн на всех этажах; с укрупненным пролетом верхнего этажа; с техническими этажами; с укрупненным пролетом нижнего этажа. 2. Приведите основные предпосылки для строительства многоэтажных промышленных зданий.

Вариант 5. 1. Выполнить фрагменты планов и разрезов планировочной ячейки сборного перекрытия многоэтажного производственного здания при ригельном и безригельном решениях. Сетка колонн 6х6м. Обозначить конструктивные элементы. Конструкции железобетонные. 2. Приведите основные качественные характеристики принятых решений перекрытий.

Вариант 6. 1. Выполнить схемы поперечного разреза и плана кровли трехпролетного одноэтажного бескранового производственного здания. $L=24$ м, для двух смежных пролетов $H_{1,2}=12$ м. Здание разбить по длине на два температурных отсека по 48м. Уклон кровли 2,5%. Водосток внутренний. Конструкции железобетонные.2. Объясните расстановку водоприемных воронок на кровле здания.

Вариант 7. 1. Выполнить торцевой фасад и разрез по торцевой стене одноэтажного однопролетного здания. Пролет $L=24$ м, высота $H=7,2$ м. Конструкции каркаса металлические. Стены из легковесных панелей горизонтальной разрезки. Размеры панелей 1,2х6м. Разрез по стене: покажите на разрезе фахверковую колонну и ближайшую строительную конструкцию. Обозначьте основные типы стеновых панелей и др. конструкции, показанные на чертежах.2. Каково назначение фахверковых колонн. Из каких условий назначается их шаг.

Вариант 8. 1. Приведите схему фрагмента плана несущих конструкций каркасно-панельного гражданского здания с тремя пролетами: а) в продольном 6м; 3м; 6м; б) в поперечном 6м; 6м; 6м.2. Приведите объяснение типовой привязки несущих колонн к торцевым поперечным разбивочным осям.

Вариант 9. 1. Выполнить поперечный разрез одноэтажного двухпролетного производственного здания с мостовыми кранами $Q=10$ т и подстропильными конструкциями по среднему ряду колонн $H=18$ м, $H_0=9,6$ м, $B=6$ м для крайних рядов колонн, $B_0=12$ м для среднего ряда. Конструкции железобетонные. Обозначьте основные элементы, включая фундаменты и фундаментные балки, а также слои покрытия.2. Изобразите схематично конструктивные решения жесткого и шарнирного узлового сопряжения ригеля с колонной в раме многоэтажного здания. Покажите схемы усилий в сопряжениях.

Вариант 10. 1. Выполнить поперечный разрез двухэтажного административно-бытового корпуса, пристроенного к продольной стене одноэтажного производственного здания. Высота этажа АБК-3м. Ширина пристройки -12м. Сетка колонн 6х6м. Высота производственного зда-

ния Но=9,6м. Конструкции железобетонные. Покажите узел примыкания покрытия АБК к стене промышленного здания.2. Приведите основные достоинства и недостатки принятого размещения АБК относительно производственного здания/

Вопросы для защиты РГР:

- 1.Перечислить методы реконструкции зданий.
- 2.Что понимается под термином «моральный износ» здания или сооружения?
- 3.Методы усиления оснований.
- 4.Перечислить методы реконструкции промышленных зданий.
- 5.Перечислить типы дренажных систем (достоинства и недостатки).
- 6.Усиление фундаментов на свайном основании.
- 7.Перечислить основные этапы комплексной реконструкции.
- 8.Перечислить факторы, обуславливающие гигиеничность застройки.
- 9.Привести примеры усиления кладки кирпичных стен и столбов.
- 10.Перечислить объем сведений и материалов, необходимых для проектирования реконструкции.
- 11.Привести примеры усиления железобетонных балок.
- 12.Методы усиления кирпичных простенков.
- 13.Перечислить состав работ по обследованию зданий и сооружений.
- 14.Что понимается под термином «физический износ» здания или сооружения?
- 15.Основные три принципа проектирования усилений.
- 16.Привести примеры восстановления гидроизоляции и влажностного режима.
- 17.Технико-экономическое обоснование реконструкции жилых зданий.
- 18.Методы усиления конструкций перекрытия.
- 19.Инженерные изыскания при проведении реконструкции.

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

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

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».

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«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)»/ «зачтено»	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 практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившего практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившего другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	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 выполнившего 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. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

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

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, 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. Казаков, Ю.Н. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Казаков, А.М. Мороз, В.П. Захаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104861>.
2. Савин, С.Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Савин, И.Л. Данилов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67467>.
3. Берлинов, М.В. Расчет оснований и фундаментов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/9463>.

Дополнительная литература.

1. Краснощёков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2018. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108680>.
2. Рыжков, И.Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков, Р.А. Сакаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102237>.



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