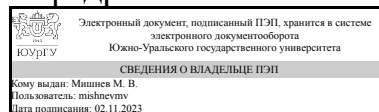


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



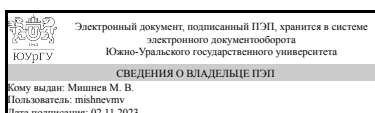
М. В. Мишнев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.С0.01 Анализ причин аварий строительных конструкций для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
уровень Специалитет
специализация Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

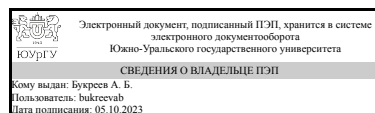
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. Б. Букреев

1. Цели и задачи дисциплины

На примерах анализа аварий строительных несущих конструкций показать последствия наступления расчетных предельных состояний. ЗАДАЧИ: 1. Познакомиться с механикой разрушения и критериями работоспособности строительных материалов и конструкций. 2. Влияние условий эксплуатации конструкций на изменения механических свойств строительных материалов. 3. Познакомиться с методами усиления строительных конструкций из различных строительных материалов.

Краткое содержание дисциплины

Аварии строительных конструкций - это иллюстрация наступления одного или нескольких их предельных состояний. Из анализа причин аварий классифицируется важность предельных состояний I группы. В дисциплине рассматриваются физические основы прочности стальных и ж/б конструкций. Анализ причин обрушения стальных конструкций сопровождается рассмотрением НДС конструкции или её элемента при разрушении. Используя полученную информацию выполняется математическое моделирование обрушения стропильной фермы покрытия производственного здания, фактическое обрушение которого произошло в 2000 году. На основании выполненного моделирования формулируются несколько сценариев прогрессирующего обрушения и возможные способы его предотвращения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | Знает: основные причины возникновения дефектов и повреждений, которые могут привести к возникновению чрезвычайных и аварийных ситуаций Умеет: выявлять дефекты и повреждения строительных конструкций, оценивать уровень их опасности, оценивать техническое состояние конструкции в целом с учетом дефектов и повреждений Имеет практический опыт: выявления дефектов и повреждений, выполнения комплекса мероприятий для оценки уровня технического состояния конструкции |
| ПК-6 Способен организовывать строительное производство при строительстве и реконструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также осуществлять строительный контроль и авторский надзор | Знает: виды дефектов и вероятные причины аварий в строительстве; методы контроля и управления качеством Умеет: выбирать методы и средства измерений; рассчитывать показатели качества и безопасности элементов строительных систем Имеет практический опыт: составления исполнительной документации; оценки качества СМР по данным исполнительной документации; составления карт (схем) операционного контроля |

| | |
|--|----------|
| | качества |
|--|----------|

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| Современные методы управления качеством в строительстве, Безопасность жизнедеятельности | Эксплуатация и реконструкция сооружений, Воздействие строительства на окружающую среду, Производственная практика (преддипломная) (12 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|--|
| Современные методы управления качеством в строительстве | Знает: виды дефектов и вероятные причины аварий в строительстве; методы контроля и управления качеством Умеет: выбирать методы и средства измерений; рассчитывать показатели качества и безопасности элементов строительных систем Имеет практический опыт: составления исполнительной документации; оценки качества СМР по данным исполнительной документации; составления карт (схем) операционного контроля качества |
| Безопасность жизнедеятельности | Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов Имеет практический опыт: оказания первой помощи |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 0 | 0 |

| | | |
|--|-------|-------|
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48 | 48 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 53,75 | 53,75 |
| Моделирование способов предотвращения прогрессирующего обрушения строительных конструкций. | 12 | 12 |
| Определение коэффициентов коррозионного износа для стальных конструкций (на примере стропильной фермы) | 8 | 8 |
| Подготовка к зачету | 9,75 | 9,75 |
| Математическое моделирование обрушения покрытия производственного здания | 12 | 12 |
| Математическое моделирование обрушения железобетонной оболочки | 12 | 12 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 6,25 | 6,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Классификация причин обрушений строительных конструкций зданий и сооружений. Статистика аварий. | 8 | 0 | 8 | 0 |
| 2 | Механика разрушения строительных материалов. Критерии работоспособности. | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 3 | Аварии стальных несущих строительных конструкций | 10 | 0 | 10 | 0 |
| 4 | Аварии железобетонных несущих строительных конструкций | 6 | 0 | 6 | 0 |
| 5 | Прогрессирующее разрушение строительных конструкций и методы его предотвращения | 8 | 0 | 8 | 0 |
| 6 | Коррозионный износ строительных конструкций | 6 | 0 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Цель и задачи дисциплины в решении проблемы долговечности конструкций. Обзор аварий стальных конструкций и анализ их причин. Презентация аварий. | 4 |
| 2 | 1 | Анализ факторов, определяющих срок службы конструкций зданий и сооружений. Износ строительных конструкций. Нормативный срок службы. Классификация причин обрушений строительных конструкций зданий и сооружений. | 4 |
| 3 | 2 | Физические основы прочности стальных конструкций. | 2 |
| 4 | 2 | Критерии прочности и пластичности в механике разрушения. Деформационные критерии. Энергетические критерии. | 4 |
| 5 | 2 | Напряженно-деформированное состояние сварных соединений и элементов конструкции. | 4 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 6 | 3 | Дефекты и повреждения несущих и ограждающих конструкций зданий. - стальные конструкции; - железобетонные конструкции. | 4 |
| 7 | 3 | Математическое моделирование обрушения покрытия производственного здания. | 4 |
| 8 | 3 | Категории технического состояния строительных конструкций | 2 |
| 9 | 4 | Физические основы прочности железобетонных конструкций. | 2 |
| 10 | 4 | Математическое моделирование обрушения железобетонной оболочки | 4 |
| 11 | 5 | Анализ причин прогрессирующего обрушения строительных конструкций и способы его предотвращения | 4 |
| 12 | 5 | Моделирование способов предотвращения прогрессирующего обрушения строительных конструкций. | 4 |
| 13 | 6 | Методы повышения долговечности стальных конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах. | 4 |
| 14 | 6 | Влияние коррозии на деградацию механических свойств строительных материалов (сталь и бетон) | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Моделирование способов предотвращения прогрессирующего обрушения строительных конструкций. | 1) СП 243. Предотвращение прогрессирующего обрушения строительных конструкций (Электронный ресурс). 2) СП 20. 13330. 2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* М.: 2016. - 86 с. 3) СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. (Электронный ресурс.) М.: 2017. 4) Сортамент стальных прокатных профилей (Электронный ресурс). | 8 | 12 |
| Определение коэффициентов коррозионного износа для стальных конструкций (на примере стропильной фермы) | 1) Металлические конструкции под ред. Ю.И. Кудишина. М.: "АКАДЕМИЯ". 2008. - 670 С. 2) Металлические конструкции в 3-х т. Под ред. В.В. Горева. Т. 3. Специальные стальные конструкции М.: Высшая школа. 2004. - 528 с | 8 | 8 |
| Подготовка к зачету | 1) СП 20. 13330. 2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* М.: 2016. - 86 с. 2) СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. (Электронный ресурс.) М.: 2017. 1) СП 243. Предотвращение прогрессирующего обрушения строительных конструкций | 8 | 9,75 |

| | | | |
|--|---|---|----|
| | (Электронный ресурс). | | |
| Математическое моделирование обрушения покрытия производственного здания | 1) СП 20. 13330. 2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* М.: 2016. - 86 с. 2) СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. (Электронный ресурс.) М.: 2017. 3) Сортамент стальных прокатных профилей (Электронный ресурс). | 8 | 12 |
| Математическое моделирование обрушения железобетонной оболочки | 1) СП 20. 13330. 2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* М.: 2016. - 86 с. 2) СП 38. 13330. 2016 Железобетонные конструкции. | 8 | 12 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|---------------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1 | 8 | Проме-жуточная аттестация | Расчёная графическая работа | - | 5 | Правильность решения индивидуального задания 5 баллов. Одна ошибка - 4 балла. Два неправильных расчёта - 3 балла. Три ошибки - 2 балла. Все расчёты сделаны неправильно - 1 балл. | зачет |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Зачёт | 1 | 2 | Ответы на контрольные вопросы в письменном виде, на 2 вопроса билета. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | Ответы на контрольные вопросы в письменном виде, на 2 вопроса билета. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | |
|-------------|--|------|---|
| | | 1 | 2 |
| УК-8 | Знает: основные причины возникновения дефектов и повреждений, которые могут привести к возникновению чрезвычайных и аварийных ситуаций | + | + |
| УК-8 | Умеет: выявлять дефекты и повреждения строительных конструкций, оценивать | + | + |

| | | | |
|------|--|---|---|
| | уровень их опасности, оценивать техническое состояние конструкции в целом с учетом дефектов и повреждений | | |
| УК-8 | Имеет практический опыт: выявления дефектов и повреждений, выполнения комплекса мероприятий для оценки уровня технического состояния конструкции | + | + |
| ПК-6 | Знает: виды дефектов и вероятные причины аварий в строительстве; методы контроля и управления качеством | + | + |
| ПК-6 | Умеет: выбирать методы и средства измерений; рассчитывать показатели качества и безопасности элементов строительных систем | + | + |
| ПК-6 | Имеет практический опыт: составления исполнительной документации; оценки качества СМР по данным исполнительной документации; составления карт (схем) операционного контроля качества | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Бирюлев, В. В. Проектирование металлических конструкций Спец. курс: Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во". - Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение, 1990. - 432 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Металлические конструкции Т. 3 Специальные конструкции и сооружения Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. Г. Аржаков, В. И. Бабкин, В. В. Горев и др.; Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 543, [1] с. черт.
2. Металлические конструкции [Текст] учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" Ю. И. Кудишин и др.; под ред. Ю. И. Кудишина. - 10-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 680, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Металлические конструкции Учеб. для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Игнатъева и др.; Под ред. Ю. И. Кудишина. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 680, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Металлические конструкции Учеб. для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Игнатъева и др.; Под ред. Ю. И. Кудишина. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 680, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -ЛИРА 9.4 PRO(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Самостоятельная работа студента | 607 (1) | Компьютер, проектор, программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |
| Практические занятия и семинары | 607 (1) | Компьютер, проектор, программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно) |
| Зачет, диф.зачет | 607 (1) | Учебная лаборатория "Автоматизированное моделирование и проектирование строительных конструкций (компьютерный класс)" - - ЛИРА 9.4 PRO(бессрочно). |