

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Железобетонные и каменные конструкции

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Профиль программы
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения - заочная

Институт
Кафедра
Курс


Строительства, архитектуры и искусства
Проектирования зданий и строительных конструкций
5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом МОиН РФ от 12 марта 2015 г. № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1

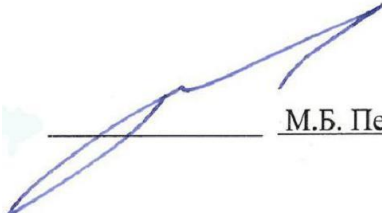
Зав. кафедрой  / А.Л. Кришан /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией *Института строительства, архитектуры и искусства*

« 18 » 09 2017 г., протокол № 1

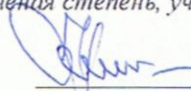
Председатель  / А.Л. Кришан /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Согласовано:
Зав. кафедрой Строительного производства


_____ / М.Б. Пермяков

Программа составлена:

профессор каф. ПЗиСК, доктор техн. наук, профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / А.Л. Кришан /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент: зам. директора ООО «НПО Надежность» канд. техн. наук
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись) / И.В.Матвеев /
(И.О. Фамилия)



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» являются: обучение студентов основным положениям и принципам обеспечения безопасности строительных объектов; выработка навыков расчета и конструирования железобетонных конструкций зданий и сооружений на прочность, устойчивость, жесткость и трещиностойкость; формирование и развитие навыков проектирования железобетонных конструкций, конструктивных решений зданий и сооружений, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.03.01 Строительство.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» входит в вариативную часть блока Б1 образовательной программы (Б1.В.08 – обязательные дисциплины вариативной части) и является основополагающей частью профессиональной подготовки бакалавра строительства.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения дисциплин: «Математика», «Безопасность жизнедеятельности», «Физика», «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительные материалы», «Строительная физика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Металлические конструкции включая сварку».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|
| ПК-2: Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования | |
| Знать | – методы проведения инженерных изысканий; – технологию проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием. |
| Уметь | – проектировать и рассчитывать железобетонные конструкции с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования. |
| Владеть | – методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования. |
| ПК-3: Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснова- | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|---|
| ние проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; – стандарты, технические условия и другие нормативные документы, регламентирующие процесс разработки проекта, состав и структуру проекта, оформление проектно-конструкторской документации. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; – разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; – оформлять законченные проектно-конструкторские работы; – контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> – методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; – навыками разработки проектной и рабочей технической документации. |

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 31,7 акад. часов:
 - аудиторная – 26 акад. часов;
 - внеаудиторная – 5,7 акад. часа;
- самостоятельная работа – 171,7 акад. часов.
- подготовка к экзамену – 12,6 акад. часа.

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|------|--|------------------|------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| Раздел 1. Теория железобетона | | | | | | | | ПК-2 – зу ПК-3 – зу |
| 1.1. Сущность железобетона Основные физико-механические свойства бетона и арматуры | 5 | 1 | - | - | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе | |
| 1.2. Сущность предварительно напряженного железобетона | 5 | 1 | - | - | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе | |
| 1.3. Экспериментальные основы и основные положения теории железобетона | 5 | 1 | - | - | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе | |
| 1.6. Расчет прочности и конструирование изгибаемых, сжатых и растянутых элементов | 5 | 2 | - | - | 18 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение контрольных | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | работ. | контрольных работ | |
| 1.7. Расчеты конструкций по 2-й группе предельных состояний | 5 | 1 | - | - | 10 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение контрольных работ | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения контрольных работ | |
| Итого по разделу 1 | 5 | 6 | - | - | 34 | | | |
| Раздел 2. Конструкции плоских перекрытий | 5 | | | | | | | <i>ПК-2 – зу</i> <i>ПК-3 – зу</i> |
| 2.1. Балочные панельные перекрытия | 5 | - | | 4 | 14,3 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение контрольных работ | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения контрольных работ | |
| 2.2. Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами | 5 | - | | 2 | 6 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение контрольных работ | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения контрольных работ | |
| 2.3. Ребристые монолитные перекрытия с плитами по контуру | 5 | - | | - | 2,8 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 2.4. Безбалочные монолитные и сборные перекрытия | 5 | - | - | - | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе Устный опрос | |
| Итого по разделу | 5 | - | - | 6 | 25,1 | | | |
| ИТОГО | 5 | 6 | - | 6 | 59,1 | | Защита контрольных работ. Зачет | |
| Раздел 3. Железобетонные фундаменты | 5 | | | | | | | <i>ПК-2 – зув ПК-3 – зув</i> |
| 3.1. Классификация фундаментов. Конструирование и расчет отдельных фундаментов | 5 | 2 | | 2 | 12 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение КП | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения КП. | |
| 3.2. Ленточные фундаменты под стены и под ряды колонн. Сплошные фундаменты | 5 | 0,5 | | - | 6 | Самостоятельное изучение учебной литературы. | Отчет по самостоятельной работе. | |
| Итого по разделу | 5 | 2,5 | | 2 | 18 | | | |
| Раздел 4. Конструктивные схемы и конструкции многоэтажных промышленных зданий | 5 | | | | | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение КП | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения КП. | <i>ПК-2 – зув ПК-3 – зув</i> |
| 4.1. Конструктивные схемы и обеспечение пространственной жестко- | 5 | - | | 1 | 8,1 | Самостоятельное изучение учебной литературы. | Отчет по самостоятельной работе. | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|---|------|--|------------------|------------------|--|---|---|--|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| сти многоэтажных промышленных зданий | | | | | | Выполнение КП | Проверка выполнения КП Устный опрос | |
| 4.2. Основные несущие конструкции и узлы их сопряжения | 5 | - | | 1 | 24 | Самостоятельное изучение учебной литературы. Выполнение КП Подготовка к защите КП | Отчет по самостоятельной работе. Проверка выполнения КП | |
| Итого по разделу | 5 | - | | 2 | 32,1 | | | |
| Раздел 5. Несущие конструкции одноэтажных промышленных зданий | 5 | | | | | | | <i>ПК-2 – зув</i> <i>ПК-3 – зув</i> |
| 5.1. Конструкции плит и балок покрытий | 5 | 0,5 | | 1 | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос | |
| 5.2. Колонны и подкрановые балки | 5 | 1 | | 1 | 3 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос | |
| 5.3. Стропильные фермы, арки | 5 | 2 | | 2 | 4 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос | |
| Итого по разделу | 5 | 3,5 | | 4 | 9 | | | |
| Итого | 5 | 6 | - | 6 | 59,1 | | Защита курсового проекта. Экзамен | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|--|------|--|------------------|------------------|--|--|--|--|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| Раздел 6. Каменные и армокаменные конструкции | 5 | | | | | | | <i>ПК-2 – зув</i> <i>ПК-3 – зув</i> |
| 6.1. Материалы для каменной кладки. Основные прочностные и деформативные свойства каменной кладки | 5 | - | | 1 | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос | |
| 6.2. Расчет неармированной кладки по 1-й и 2-й группам предельных состояний | 5 | - | | 1 | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос | |
| 6.3. Армокаменные конструкции. Расчет на осевое и внецентренное сжатие элементов с сетчатым армированием | 5 | - | | | 4 | Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос | |
| Итого по разделу | 5 | - | | 2 | 8 | | | |
| Раздел 7. Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания | 5 | | | | | | | <i>ПК-2 – зув</i> <i>ПК-3 – зув</i> |
| 7.1. Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания | 5 | - | - | - | 45,5 | Самостоятельное изучение учебной литературы Выполнение контрольных работ. Выполнение курсового проекта | Отчет по самостоятельной работе. Защита контрольных работ. | |

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код и структурный элемент компетенции |
|----------------------------|------|--|------------------|------------------|--|----------------------------|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| Итого по разделу | 5 | - | - | - | 45,5 | | | |
| Итого за курс | 5 | - | - | 2 | 53,5 | | Защита контрольных работ. Защита курсового проекта. Зачет. Экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 12 | - | 14 | 171,7 | | | |

5 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Применяемые формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Применяемые формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных средств.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, выполнение практических работ, выполнение курсового проекта и подготовка к его защите. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных и практических работ.

Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой в промежутках между сессиями.

Студенту следует работать в следующей последовательности:

- ознакомиться с особенностями работы строительных конструкций, их основными свойствами, прочностными и деформативными характеристиками материалов;
- понять сущность предварительно напряженных конструкций;
- изучить основы расчета строительных конструкций по предельным состояниям, виды нагрузок и воздействий на здания, нормативные и расчетные сопротивления материалов;
- изучить расчеты прочности изгибаемых, сжатых и растянутых элементов, расчеты устойчивости, расчеты по деформациям, расчеты по образованию и раскрытию трещин (для железобетонных конструкций);
- изучить основные конструктивные требования к изгибаемым, сжатым и растянутым элементам;
- получить основные сведения о расчетах и конструировании отдельных конструктивных элементов типовых зданий и сооружений из металлических и железобетонных

конструкций.

Курсовые проекты выполняются обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Общая тема для курсового проекта по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» в 9 семестре – «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания», а в 10 семестре - «Проектирование железобетонных конструкций одноэтажного каркасного здания». По желанию студента и согласованию с руководителем темы могут быть скорректированы, дополнены или полностью изменены.

Выполнение курсовых проектов, ввиду их большой трудоемкости, сложности вычисления и насыщенной графической части, следует планировать таким образом, чтобы нагрузка была распределена равномерно по всему семестру (между сессиями). Для этого всю расчетную часть проекта лучше выполнять в первую половину семестра.

Статические расчеты рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием современных программных комплексов («ЛИРА», «МОНОМАХ-САПР», «SCAD» и др.).

Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графических редакторов («Компас», «AutoCAD»).

Объем работы: 1,5...2 листа формата А-1 или 6...8 листов формата А-3 чертежей и 45-50 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки.

Преподаватель, проверив работу, может возвратить ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

Курсовые проекты должны быть оформлены в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

В 9 и 10 семестре запланировано выполнение контрольных работ. Общая тема контрольных работ – «Расчет и конструирование несущих железобетонных конструкций каркасных зданий». По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| ПК-2: Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – методы проведения инженерных изысканий; – технологию проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием. | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (9 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные гипотезы, используемые для расчетов железобетонных конструкций при кратковременном и длительном действиях нагрузки. 2. Физико-механические свойства бетонов. 3. Диаграммы деформирования бетона при одноосном и трехосном сжатии. 4. Виды и физико-механические свойства металлической и неметаллической арматуры. 5. Диаграммы деформирования арматуры. 6. Основные элементы преодоления различий между идеально сплошной средой и бетоном. 7. Характерные элементы структуры бетона и его компонент. 8. Влияние масштабного фактора. 9. Виды трещин в бетоне. Параметры нарушения сплошности. 10. Механизмы разрушения структуры бетона. <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену (9 семестр, зимняя сессия)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предпосылки к расчету прочности нормальных сечений изгибаемых, внецентренно-сжатых и внецентренно-растянутых ЖБК с использованием деформационной модели. 2. Деформационный метод расчета прочности изгибаемых элементов. 3. Деформационный метод расчета прочности внецентренно-сжатых элементов. 4. Деформационный метод расчета прочности внецентренно-растянутых элементов. 5. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным усилиям как частный случай расчета по деформационному методу. 6. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов. 7. Предпосылки к расчету прочности сжатых элементов. 8. Расчет прочности нормальных сечений сжатых элементов. 9. Сжатые элементы с косвенным армированием. 10. Расчет прочности нормальных сечений растянутых элементов. 11. Сущность деформационного метода расчета прочности трубобетонных колонн. 12. Особенности расчета прочности трубобетонных колонн при длительном действии нагрузки. 13. Общий случай расчета сжатых элементов, усиленных косвенным армированием. 14. Основы расчета ЖБК по прочности на действие поперечных сил на основе расчетной моде- |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p>ли наклонных сечений.</p> <p>15.Физическая сущность расчета прочности наклонных сечений по действующим нормам.</p> <p>16.Расчет трещиностойкости ЖБК. Средние деформации растянутой арматуры.</p> <p>17.Расчет трещиностойкости ЖБК. Расстояние между нормальными трещинами.</p> <p>18.Расчет ширины раскрытия нормальных трещин.</p> <p>19.Расчет ЖБК по деформациям. Общие положения.</p> <p>20.Расчетные модели для определения прогибов ЖБК.</p> <p>21.Прогибы железобетонных элементов с трещинами. Определение кривизны.</p> <p>22.Прогибы железобетонных элементов с трещинами. Определение изгибной жесткости.</p> <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену (10 семестр)</p> <p>1.Расчетные схемы сборных элементов в процессе транспортирования и монтажа.</p> <p>2.Стыки и концевые участки элементов сборных конструкций.</p> <p>3.Пластический шарнир и сущность метода предельного равновесия.</p> <p>4.Практические способы перераспределения усилий в статически неопределимых железобетонных системах.</p> <p>5.Конструктивные решения балочных сборных перекрытий.</p> <p>6.Конструкции и армирование сборных панелей перекрытий (ребристых, пустотных, типа 2-Т, плоских).</p> <p>7.Конструкции и армирование ригелей перекрытий.</p> <p>8.Определение усилий в неразрезном ригеле с учетом перераспределения моментов.</p> <p>9.Компоновка монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.</p> <p>10.Расчет и конструирование плиты и второстепенной балки.</p> <p>11.Расчет и конструирование главной балки монолитного перекрытия.</p> <p>12.Компоновка монолитного ребристого перекрытия с плитами опертыми по контуру.</p> <p>13.Расчет по методу предельного равновесия и конструирование плит, опертых по контуру.</p> <p>14.Расчет балок монолитных перекрытий с плитами работающими в 2-х направлениях.</p> <p>15.Балочные сборно-монолитные перекрытия (сущность, конструкции).</p> <p>16.Конструктивная схема монолитного безбалочного перекрытия; типы капителей.</p> <p>17.Характер работы и армирование плиты безбалочного перекрытия.</p> <p>18.Расчет плиты безбалочного перекрытия по методу предельного равновесия.</p> <p>19.Конструктивные схемы и конструкции безбалочных сборных перекрытий.</p> <p>20.Безбалочные сборно-монолитные перекрытия.</p> <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (10 семестр)</p> <p>1.Напряженное состояние каменной кладки при осевом сжатии.</p> <p>2.Прочностные характеристики каменной кладки.</p> <p>3.Деформативные характеристики каменной кладки.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|---|
| | | 4. Расчет прочности неармированной кладки на осевое сжатие. 5. Расчет прочности неармированной кладки на смятие. 6. Расчет прочности неармированной кладки на внецентренное сжатие. 7. Расчет каменной кладки по 2-й группе предельных состояний. 8. Расчет каменной кладки с сетчатым армированием на центральное сжатие. 9. Расчет каменной кладки с сетчатым армированием на внецентренное сжатие |
| Уметь | <p>– проектировать и рассчитывать железобетонные конструкции с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования.</p> | <p>Примерные практические задания для зачета и экзамена (9 семестр)</p> <p>1. Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам). Исходные данные: размеры сечения: ширина $b = 220$ мм, высота $h = 400$ мм, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны $a = 40$ мм; бетон тяжелый класса В15; арматура $2\varnothing 22$ А400.</p> <p>2. Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой (по всем возможным формулам). Исходные данные: размеры сечения: ширина $b = 200$ мм, высота $h = 450$ мм, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны $a = 40$ мм; бетон класса В20; арматура $2\varnothing 25$ А300.</p> <p>Примерные практические задания для зачета и экзамена (10 семестр)</p> <p>1. Проверить несущую способность (прочность) заданного таврового сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой. Исходные данные: изгибающий момент в расчетном сечении $M = 140$ кН·м; размеры сечения: $b = 250$ мм, $h = 500$ мм, $b'_f = 600$ мм, $h'_f = 60$ мм; бетон тяжелый класса В25; арматура $4\varnothing 16$ А500.</p> <p>2. Определить продольную арматуру в железобетонной балке таврового сечения с одиночной арматурой и дать чертеж-схему армирования его плоскими сварными каркасами. Исходные данные: изгибающий момент $M = 350$ кН·м; размеры сечения: b</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | = 350 мм , h = 800 мм, $b_f' = 1700$ мм, $h_f' = 90$ мм; бетон тяжелый класса В15; арматура класса А300. |
| Владеть | – методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования. | <p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Общая тема для курсового проекта по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» – «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания». Необходимо разработать железобетонные конструкции многоэтажного производственного здания с полным каркасом связевой системы.</p> <p>Объем работы: 1,5 листа формата А-1 или 6 листов формата А-3 чертежей и 45-50 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки.</p> <p>По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.</p> |
| ПК-3: Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | | |
| Знать | – методы проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; – стандарты, технические условия и другие нормативные документы, регламентирующие процесс разработки проекта, состав и структуру проекта, оформление проектно-конструкторской документации. | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (9 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Деформации ползучести бетона. Мера и коэффициент ползучести 2. Современные направления развития критериев прочности бетона. 3. Химическая усадка и усадка высыхания. 4. Диаграммы-изохроны. 5. Свойства бетона при объемном напряженном состоянии. 6. Аналитическое описание диаграмм сжатия и растяжения бетона. 7. Коэффициент упругости бетона. 8. Коэффициент поперечной деформации бетона. <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену (9 семестр, зимняя сессия)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Три категории размеров для сборных железобетонных конструкций. 2. Расчет статически неопределимые железобетонные систем по методу предельного равновесия? 3. Критерии сравнения различных типов плит перекрытий. 4. Обеспечивание пространственной жесткости многоэтажного здания связевой системы? 5. Обеспечивание пространственной жесткости многоэтажного здания рамно-связевой систе- |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | <p>мы?</p> <p>6.Обеспечивание пространственной жесткости многоэтажного здания рамной системы?</p> <p>7.Обеспечение жесткого сопряжения ригеля с колонной?</p> <p>8.Разновидности типов стыков колонн.</p> <p>9.Характер работы балочных плит?</p> <p>10.Каков характер работы плит, опертых по контуру?</p> <p>11.Как работает полка панели при отсутствии и при наличии поперечных ребер?</p> <p>12.Как определяется расчетный пролет панели?</p> <p>13.Какова расчетная схема балочной плиты монолитного ребристого перекрытия?</p> <p>14.Почему опорная арматура неразрезного ригеля подбирается по моменту, действующему по грани колонны?</p> <p>15.Почему при определении размеров подошвы фундамента учитывается вес грунта и фундамента, а при расчете прочности тела фундамента – нет?</p> <p>16.В каких случаях целесообразны ленточные фундамента под ряды колонн?</p> <p>17.По какой расчетной схеме определяются изгибающие моменты в сечениях фундамента?</p> <p>18.Где располагается наиболее опасное сечение в двускатных балках?</p> <p>19.Чем отличается характер работы элементов раскосной и безраскосной ферм?</p> <p>20.В каких случаях необходимы вертикальные связи по опорным узлам ферм?</p> <p>21.При каких нагрузках проявляется пространственная работа каркаса одноэтажного промышленного здания?</p> <p>22.Подбор рабочей арматуры в подошве фундамента?</p> <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену (10 семестр)</p> <p>1.Классификация фундамента. Конструкции монолитных и сборных фундамента под отдельные колонны.</p> <p>2.Расчет центрально нагруженных отдельных фундамента.</p> <p>3.Расчет внецентренно нагруженных отдельных фундамента.</p> <p>4.Конструкции и расчет ленточных фундамента под несущие стены.</p> <p>5.Конструкции и расчет ленточных фундамента под ряды колонн.</p> <p>6.Конструкции и основы расчета сплошных фундамента.</p> <p>7.Конструктивные схемы многоэтажных промышленных зданий. Обеспечение пространственной жесткости.</p> <p>8.Конструкции многоэтажных рам.</p> <p>9.Конструктивные решения стыков колонн с колоннами.</p> <p>10.Конструктивные решения стыков ригелей с колоннами.</p> <p>11.Практический расчет многоэтажных рам на вертикальные нагрузки.</p> <p>12.Практический расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <p>13.Конструктивные схемы многоэтажных жилых и гражданских зданий. Обеспечение пространственной жесткости.</p> <p>14.Основные несущие конструкции жилых и гражданских зданий.</p> <p>15.Расчетные модели крупнопанельных и каркасных зданий, нагрузки.</p> <p>16.Конструктивные ре высотных зданий.</p> <p>17.Конструкции плит покрытий одноэтажных промышленных зданий.</p> <p>18.Конструирование и расчет балок покрытий.</p> <p>19.Конструирование и расчет железобетонных стропильных ферм.</p> <p>20.Конструирование и расчет опорных и промежуточных узлов ферм.</p> <p>21.Конструкции и расчет железобетонных арок.</p> <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (10 семестр)</p> <p>1.Классификация каменных стен и конструктивных схем зданий.</p> <p>2.Расчет каменных стен зданий с жесткой конструктивной схемой.</p> <p>3.Расчет каменных стен зданий с упругой конструктивной схемой.</p> <p>4.Расчет каменных стен подвалов.</p> <p>5.Усиление каменных конструкций.</p> |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; – разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию; – оформлять законченные проектно-конструкторские работы; – контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | <p style="text-align: center;">Примерные практические задания для зачета и экзамена (9 семестр)</p> <p>1.По исходным данным, приведенным ниже:</p> <p style="padding-left: 20px;">1. Проверить необходимость установки рабочей продольной арматуры в сжатой зоне.</p> <p style="padding-left: 20px;">2. Определить площади сечения растянутой и сжатой продольной рабочей арматуры, подобрать количество и диаметры стержней и разместить их на каркасах. Дать чертеж сечения балки с принятой арматурой, указав на нем конструкцию хомутов в сжатой зоне, диаметр и шаг поперечных стержней для возможности учета в расчете продольной арматуры в сжатой зоне как рабочей.</p> <p style="padding-left: 20px;">Исходные данные: изгибающий момент $M = 382 \text{ кН}\cdot\text{м}$; размеры сечения балки: $b = 300 \text{ мм}$, $h = 600 \text{ мм}$; бетон тяжелый класса В15; арматура класса А300.</p> <p>2.Определить толщину, опорную и пролетную арматуру сварных сеток железобетонной неразрезной плиты, опертой на стальные балки. Дать чертеж сечения плиты с принятой арматурой.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <p>Исходные данные: пролет стальных балок $L = 6,0$ м; расстояния $l_{01} = l_{02} = 1,8$ м; постоянная нагрузка от веса конструкций пола и перегородок $g_{n,n} = 2,10$ кН/м²; временная кратковременная нормативная нагрузка $v_n = 11,0$ кН/м²; коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 0,95$; бетон тяжелый класса В20; класс арматуры В500 или А400, по выбору.</p> <p>Примерные практические задания для зачета и экзамена (10 семестр)</p> <p>1. Определить продольную арматуру (количество и диаметр стержней) железобетонной колонны и проверить ее несущую способность, используя приближенный способ расчета в форме центрального сжатия.</p> <p>Исходные данные: расчетные усилия $N_v = 1300$ кН, $M_v = 12$ кН·м; коэффициенты доли постоянной и длительной нагрузок в общей нагрузке $k_N = k_M$; геометрическая длина колонны $l = 5,6$ м; коэффициент приведения расчетной длины $\mu = 1,0$; размеры квадратного сечения: $b = h = 350$ мм; бетон тяжелый класса В20; арматура класса А300.</p> <p>2. Определить размеры прямоугольного сечения балки с одиночной арматурой – ширину (b) и высоту (h) – и площадь арматуры (A_s) в ней, подобрать количество и диаметр продольных рабочих стержней и разместить их на каркасах. Дать чертеж сечения балки с принятой арматурой.</p> <p>Исходные данные: расчетная схема балки с нагрузкой предоставляется; расчетный пролет $l = 6,0$ м; бетон тяжелый класса В25; арматура класса А500.</p> |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> – методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; – навыками разработки проектной и рабочей технической документации. | <p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Общая тема для курсового проекта № 2 по дисциплине «Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами». Необходимо разработать железобетонные конструкции одноэтажного каркасного здания с мостовыми кранами.</p> <p>Объем работы: 2 листа формата А-1 или 8 листов формата А-3 чертежей и 50-60 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки.</p> <p>По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.</p> |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» включает теоретические вопросы и практическое задание, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме экзамена по итогам 7 семестра, в форме выполнения и защиты курсовых проектов в 7 и 8 семестрах и в форме зачета по итогам 8 семестра в устной форме.

Экзамен по данной дисциплине проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

Показатели и критерии оценивания экзамена

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания зачета

В соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения:

– на оценку **«зачтено»** студент показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«незачтено»** – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Для получения зачета по дисциплине обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для защиты курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения инфор-

мации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Кумпяк, О.Г. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: Учебник / О.Г. Кумпяк. – Издание 2-е, доп. и перераб. М: Издательство АСВ, 2016. – Режим доступа: http://studentlibrary.ru/book/ISBN_9785432300393.html (дата обращения 13.09.2018).
2. Тамразян, А.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Тамразян. – М.: МИСИ – МГСУ, 2018. – 732 с. – ISBN 978-5-7264-1812-4. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108518> (дата обращения 13.09.2018).

б) Дополнительная литература:

1. Абашин, Е.Г. Расчет и проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Г. Абашин. – Орел: ОрелГАУ, 2016. – 63 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91686> (дата обращения 13.09.2018).
2. Бородачев, Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Бородачев. – Самара: АСИ СамГТУ, 2015. – 256 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73942> (дата обращения 13.09.2018).
3. Кришан А. Л. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / А. Л. Кришан. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1040.pdf&show=dcatalogues/1/1119338/1040.pdf&view=true>. - Макрообъект.
4. Заикин А. И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Заикин, А. Л. Кришан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3475.pdf&show=dcatalogues/1/1514293/3475.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1267-0.
5. Кришан А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промзданий [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов, М. Ш. Гареев ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 120 с. : ил., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=579.pdf&show=dcatalogues/1/1101609/579.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0312-8.
6. Кришан А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2831.pdf&show=dcatalogues/1/1133083/2831.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7. Кришан, А.Л. Нагрузки и воздействия на высотные здания и сооружения [Текст]: учеб. пособие / А.Л. Кришан. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2016. – 99 с.
8. Кришан А. Л. Сбор нагрузок на высотные здания и сооружения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. С. Мельничук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2360.pdf&show=dcatalogues/1/1130007/2360.pdf&view=true>. - Макрообъект.
9. Кузнецов, В.С. Монолитные железобетонные конструкции в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Кузнецов. – М.: МИСИ – МГСУ, 2018. – 144 с. – ISBN 978-5-7264-1807-0. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108520> (дата обращения 13.09.2018).
10. Малахова, А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Малахова. – М.: МИСИ – МГСУ, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-7264-1824-7. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108513> (дата обращения 13.09.2018).
11. Основы теории проектирования строительных конструкций. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Чирков [и др.]. – М.: УМЦ ЖДТ, 1999. – 376 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59137> (дата обращения 13.09.2018).
12. Хинканин, А.П. Многоэтажные промышленные здания в железобетонных конструкциях [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.П. Хинканин, Л.А. Хинканин. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. – 58 с. – ISBN 978-5-8158-1722-7. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93233> (дата обращения 13.09.2018).

в) Методические указания:

1. Кришан, А.Л. Примеры оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания [Текст]: методические указания / А.Л. Кришан, А.И. Сагадатов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2010.
2. Кришан, А.Л. Ветровые воздействия [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование высотных зданий и сооружений» / А.Л. Кришан. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013. – 38 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|
| Windows 7 (подписка Imagine Premium) | Д-1227 от 8.10.2018 | 11.10.2021 |
| | Д-757-17 от 27.06.2017 | 27.07.2018 |
| | Д-593-16 от 20.05.2016 | 20.05.2017 |
| | Д-1421-15 от 13.07.2015 | 13.07.2016 |
| MS Office 2007 | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Лира-САПР 2014 | Д-780-14 от 25.06.2014 | бессрочно |
| STARK ES | Д-894-14 от 14.07.2014 | бессрочно |

1. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. Журнал «Жилищное строительство» – Режим доступа: <http://rifsm.ru/editions/journals/2>

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» применяется следующее специализированное программное обеспечение: «ЛИРА», «STARK ES».

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|--|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, лицензионными программными комплексами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, лицензионными программными комплексами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий |

3.