



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (ОБЩИЙ КУРС)

Направление подготовки (специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль/специализация) программы

08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования зданий и строительных конструкций
Курс	4, 5
Семестр	7, 8, 9

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций
12.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель _____ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПЗиСК, д-р техн. наук _____

А.Л. Кришан

Рецензент:
директор _____

НПО "Надежность"
И.В. Матвеев

канд. техн. наук



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Информатика

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Строительные материалы

Строительная механика

Теория упругости с основами пластичности и ползучести

Основы механики и разрушения

Нагрузки и воздействия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основания и фундаменты зданий и сооружений

Сталежелезобетонные конструкции

Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций

Проектирование фундаментов в особых условиях

Конструкции большепролетных зданий и сооружений

Проектирование высотных зданий и сооружений

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Умение формировать конструктивную систему и расчетные схемы зданий, сооружений и их элементов; выполнять расчеты несущей способности строительных конструкций в программном комплексе; осуществлять анализ полученных расчетных данных
ПК-1.1	Выполняет расчет несущей способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов
ПК-2	Умение конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов металлических, железобетонных и деревянных конструкций, выполнять подготовку комплекта рабочей документации на здания и сооружения
ПК-2.1	Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 233,1 акад. часов;
- аудиторная – 222 акад. часов;
- внеаудиторная – 11,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 55,5 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Теория железобетона								
1.1 Сущность железобетона	7	1				Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1
1.2 Физико-механические свойства бетона		3	4/4И	6	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1
1.3 Прочностные и деформативные свойства арматуры		1	4	2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1
1.4 Сущность предварительно напряжен-ного железобетона		3	4	2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1

1.5 Экспериментальные основы и основ-ные положения теории железобетона		2	8	4	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным и лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1
1.6 Расчет прочности и конструирование изгибаемых, сжатых и растянутых элементов		6	12/12И	16	3	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лабораторным, практическим и лекционным занятиям;	Проверка лабораторных работ; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
1.7 Расчеты конструкций по 2-й группе предельных состояний		2	4	6/4И	4,1	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
1.8 Экзамен								ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		18	36/16И	36/4И	15,1			
Итого за семестр		18	36/16И	36/4И	15,1		экзамен,кп	
2. Расчет статически неопреде-лимых железобетонных систем с уче-том перераспределения усилий								
2.1 Пластический шарнир и перераспре-деление усилий в статически неопре-делимых системах. Метод предельного равновесия и его разновидности	8	1		4/4И			Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения КП; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
2.2 Практические способы учета перерас-пределения усилий в неразрезных балках		1		6/5И	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям; Выполнение КР	Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения КП; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		2		10/9И	2			
3. Конструкции плоских перекрытий								
3.1 Балочные панельные перекрытия	8	2		6/3И			Проверка выполнения КР; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
3.2 Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами		2		3/3И			Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
3.3 Ребристые монолитные перекрытия с плитами по контуру		2		3/3И			Проверка выполнения КР; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1

3.4 Безбалочные монолитные перекрытия		0,5		4			Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения КР; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
3.5 Безбалочные сборные и сборно-монолитные перекрытия. Новые кон-структивные решения		0,5		4			Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения КР Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		7		20/9И				
4. Железобетонные фундаменты								
4.1 Классификация фундаментов. Конструирование и расчет отдельных фундаментов	8	2			2		Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
4.2 Ленточные фундаменты под стены и под ряды колонн. Сплошные фунда-менты		1		4/4И			Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		3		4/4И	2			
5. Конструктивные схемы и конструкции многоэтажных промышленных зданий								
5.1 Конструктивные схемы и обеспечение пространственной жесткости много-этажных промышленных зданий	8	2		2		Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям; Выполнение КР	Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
5.2 Основные несущие конструкции и узлы их сопряжения		2		4/4И		Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к лекционным занятиям; Выполнение КР; Подготовка к защите КР	Отчет по самостоятельной работе; Проверка выполнения Кр; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		4		6/4И				
6. Многоэтажные каркасные и панельные (бескаркасные) жилые и гражданские здания								
6.1 Конструктивные схемы, обеспечение пространственной жесткости, расчет основных несущих конструкций	8			4			Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1

6.2 Расчетные модели связевых и рамно-связевых систем; основные сведения о расчете таких систем				4/2И	1,6	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу				8/2И	1,6			
Итого за семестр	16			48/28И	5,6		зачёт	
8. Несущие конструкции одноэтажных промышленных зданий								
8.1 Конструкции плит и балок покрытий	9	4		9/9И	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
8.2 Колонны и подкрановые балки		2		9/9И	4	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
8.3 Стропильные фермы, арки		4		10/4И	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу	10			28/22И	8			
9. Усиление железобетонных конструкций								
9.1 Современные способы усиления изги-баемых, сжатых и растянутых элементов. Усиление фундаментов	9	4			8	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу	4				8			
10. Каменные и армокаменные конструкции								
10.1 Материалы для каменной кладки. Ос- новные прочностные и деформатив-ные свойства каменной кладки	9	4			6	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1

10.2 Расчет неармированной кладки по 1-й и 2-й группам предельных состояний		6			6,8	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
10.3 Армокаменные конструкции. Расчет на осевое и внецентренное сжатие элементов с сетчатым армированием		4			2	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям	Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		14			14,8			
11. Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания								
11.1 Проектирование конструкций одно-этажного промышленного здания	9	6		6/6И	4	Самостоятельное изучение учебной литературы; Подготовка к практическим и лекционным занятиям; Выполнение практической работы	Проверка практической работы; Отчет по самостоятельной работе; Устный опрос	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		6		6/6И	4			
Итого за семестр		34		34/28И	34,8		экзамен, кп	
Итого по дисциплине		68	36/16И	118/60И	55,5		курсовой проект, экзамен, зачет	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного 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).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

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

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Применяемые формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проектного обучения:

Исследовательский проект – структура приближена к формату

научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Кумпак О.Г., Железобетонные и каменные конструкции : Учебник / Кумпак О.Г. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - М. : Издательство АСВ, 2016. - ISBN 978-5-4323-0039-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html> (дата обращения: 09.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Плевков В.С., Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : Учебное пособие / В.С. Плевков, А.И. Мальганов, И.В. Балдин. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 290 с. - ISBN 978-5-93093-720-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html> (дата обращения: 27.10.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Алмазов В.О., Проектирование железобетонных конструкций по Евронормам : Научное издание / Алмазов В.О. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-93093-502-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935028.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Вэйбинь Ч., Проектирование многоэтажных и высотных железобетонных сооружений / Главный редактор Чжан Вэйбинь - М. : Издательство АСВ, 2017. - 600 с. - ISBN 978-5-93093-706-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937060.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Кришан, А. Л. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций : учебное пособие. Ч. 1 / А. Л. Кришан. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1040.pdf&show=dcatalogues/1/1119338/1040.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Заикин, А. И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного каркасного здания : учебное пособие / А. И. Заикин, А. Л. Кришан ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3475.pdf&show=dcatalogues/1/1514293/3475.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1267-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Кришан, А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промзданий : учебно-методическое пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов, М. Ш. Гареев ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 120 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=579.pdf&show=dcatalogues/1/1101609/579.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0312-8. - Имеется печатный аналог.

6. Кришан, А. Л. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. И. Сагадатов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2831.pdf&show=dcatalogues/1/1133083/2831.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Кришан, А. Л. Сбор нагрузок на высотные здания и сооружения : учебное пособие / А. Л. Кришан, А. С. Мельничук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2360.pdf&show=dcatalogues/1/1130007/2360.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. Кузнецов В.С., Прочность монолитных железобетонных перекрытий : Учебное пособие. / Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-4323-0291-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302915.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

9. Кузнецов В.С., Железобетонные монолитные перекрытия и каменные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование : Учебное пособие / Кузнецов В.С., Малахова А.Н., Прокуронова Е.А. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 216 с. - ISBN 978-5-93093-592-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935929.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

10. Малахова А.Н., Железобетонные и каменные конструкции (включая расчет в ПК ЛИРА) : Учеб. пособие для слушателей групп профессиональной переподготовки, обучающихся по специальности 08.03.01 "Строительство", профиль "Промышленное и гражданское строительство" / Малахова А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 284 с. - ISBN 978-5-4323-0258-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302588.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

11. Полищук В.П., Проектирование железобетонных конструкций производственных зданий [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Полищук В.П., Черняева Р.П. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-4323-0045-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300451.html> (дата обращения: 27.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

Нормативная литература

1. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. N 832/пр: дата введения 20.06.2019 / подготовлен АО "НИЦ "Строительство" - НИИЖБ им.А.А.Гвоздева. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 20 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно- технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/554403082> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. СП 15.13330.2012. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* : издание официальное : утвержден Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/5: дата введения 01.01.2013 / подготовлен АО "НИЦ "Строительство" - ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. - Москва: Стандартинформ, 2013. - 149 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно- технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/1200092703> (дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное : утвержден Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр : дата введения 04.06.2017 / подготовлен ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко АО "НИЦ "Строительство" при участии ФГБУ "Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова". - Москва: Стандартинформ, 2017. - 156 с. - Текст : электронный // Кодекс : электронный фонд правовой и нормативно- технической документации — URL: <http://rdocs3.kodeks.ru/document/456044318>(дата обращения: 09.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Кришан, А.Л. Примеры оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания: методические указания / А.Л. Кришан, А.И. Сагадатов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2010. – 12 с. - Текст : непосредственный.

2. Кришан, А.Л. Ветровые воздействия: 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. - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Autodesk AutoCad MEP 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
--	------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 Доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс готовых текстовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий

Помещения для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

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 курсовых проектов и подготовка их к 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 после каждого лекционного, практического и лабораторного занятия в течение каждого семестра.

При изучении дисциплины 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 их выполнении 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.

Курсовой проект выполняется в 8 семестре. Общая тема для курсовой работы по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» – «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания». По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.

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

Статические расчеты рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием современных программных комплексов («ЛИРА и др.).

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

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.

В 9 семестре запланировано выполнение второго курсового проекта. Общая тема – «Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами». Содержание работы: разрабатывается проект одноэтажного железобетонного каркаса производственного здания с мостовыми кранами среднего режима работы. По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована,

дополнена или полностью изменена.

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

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

Объем работы: 2 листа формата А-1 или 8 листов формата А-3 чертежей и 50-60 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки.

Преподаватель, проверив работу или проект, может вернуть их 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».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Умение формировать конструктивную систему и расчетные схемы зданий, сооружений и их элементов; выполнять расчеты несущей способности строительных конструкций в программном комплексе; осуществлять анализ полученных расчетных данных		
ПК-1	ПК-1.1: Выполняет расчет несущей способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов	Перечень теоретических вопросов к экзамену (7 семестр) 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. 11. Деформации ползучести бетона. Мера и коэффициент ползучести. 12. Современные направления развития критериев прочности бетона. 13. Химическая усадка и усадка высыхания. 14. Диаграммы-изохроны. 15. Свойства бетона при объемном напряженном состоянии. 16. Аналитическое описание диаграмм сжатия и растяжения бетона. 17. Коэффициент упругости бетона. 18. Коэффициент поперечной деформации бетона. Перечень теоретических вопросов к зачету (8 семестр) 1. Расчет балок монолитных перекрытий с плитами работающими в 2-х направлениях. 2. Балочные сборно-монолитные перекрытия (сущность, конструкции). 3. Расчет плиты безбалочного перекрытия по методу предельного равновесия. 4. Конструктивные схемы и конструкции безбалочных сборных перекрытий. 5. Безбалочные сборно-монолитные перекрытия. 6. Классификация фундаментов. Конструкции монолитных и сборных фундаментов под отдельные колонны. 7. Расчет центрально нагруженных отдельных фундаментов. 8. Расчет внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. 9. Конструкции и расчет ленточных фундаментов под несущие стены. 10. Конструкции и основы расчета сплошных фундаментов. 11. Конструктивные схемы многоэтажных промышленных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. 12. Практический расчет многоэтажных рам на вертикальные нагрузки.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		13. Практический расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки. 14. Конструкции плит покрытий одноэтажных промышленных зданий. 15. Конструирование и расчет балок покрытий. 16. Конструирование и расчет железобетонных стропильных ферм. 17. Напряженное состояние каменной кладки при осевом сжатии. 18. Расчет прочности неармированной кладки на осевое сжатие. 19. Расчет прочности неармированной кладки на смятие. 20. Расчет прочности неармированной кладки на внецентренное сжатие. 21. Расчет каменной кладки с сетчатым армированием на сжатие. 22. Усиление каменных конструкций. Перечень теоретических вопросов к экзамену (9 семестр) 1. Расчетные схемы сборных элементов в процессе транспортирования и монтажа. 2. Стыки и концевые участки элементов сборных конструкций. 3. Пластический шарнир и сущность метода предельного равновесия. 4. Практические способы перераспределения усилий в статически неопределимых железобетонных системах. 5. Конструктивные решения балочных сборных перекрытий. 6. Конструкции и армирование сборных панелей перекрытий (ребристых, пустотных, типа 2-Т, плоских). 7. Конструкции и армирование ригелей перекрытий. 8. Определение усилий в неразрезном ригеле с учетом перераспределения моментов. 9. Компоновка монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами. 10. Расчет и конструирование плиты и второстепенной балки. 11. Расчет и конструирование главной балки монолитного перекрытия. 12. Компоновка монолитного ребристого перекрытия с плитами опертыми по контуру. 13. Расчет по методу предельного равновесия и конструирование плит, опертых по контуру. 14. Расчет балок монолитных перекрытий с плитами работающими в 2-х направлениях. 15. Балочные сборно-монолитные перекрытия (сущность, конструкции). 16. Конструктивная схема монолитного безбалочного перекрытия; типы капителей. 17. Характер работы и армирование плиты безбалочного перекрытия. 18. Расчет плиты безбалочного перекрытия по методу предельного равновесия. 19. Конструктивные схемы и конструкции безбалочных сборных перекрытий. 20. Безбалочные сборно-монолитные перекрытия. 21. Классификация фундаментов. Конструкции монолитных и сборных фундаментов под отдельные колонны. 22. Расчет центрально нагруженных отдельных фундаментов. 23. Расчет внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. 24. Конструкции и расчет ленточных фундаментов под несущие стены. 25. Конструкции и расчет ленточных фундаментов под ряды колонн. 26. Конструкции и основы расчета сплошных фундаментов.
ПК-1	ПК-1.1: Выполняет расчет несущей	Примерные практические задания для экзамена (7 семестр)

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов	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 2Ø22 А400. 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 тяжелый класса В20; арматура 2Ø25 А300. Примерные практические задания для зачета (8 семестр) 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 4Ø16 А500. 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: $b = 350$ мм, $h = 800$ мм, $b'_f = 1700$ мм, $h'_f = 90$ мм; бетон тяжелый класса В15; арматура класса А300. Примерные практические задания для экзамена (9 семестр) 1. Проверить прочность при сжатии каменной кладки. Исходные данные: сжимающее усилие $N=400$ кН, изгибающий момент в расчетном сечении $M = 20$ кН·м; размеры сечения: $b = 510$ мм, $h = 510$ мм, кирпич М100, раствор М50. 2. Проверить прочность при сжатии армокаменной кладки. Исходные данные: сжимающее усилие $N=500$ кН, изгибающий момент в расчетном сечении $M = 20$ кН·м; размеры сечения: $b = 510$ мм, $h = 510$ мм, кирпич М100, раствор М50, армирование сетками через 2 ряда (стержни d5 В500 с шагом 50 мм).
ПК-1	ПК-1.1: Выполняет расчет несущей	Комплексное задание Общая тема для курсового проекта № 1 по дисциплине

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов	«Железобетонные и каменные конструкции» – «Проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания». Необходимо разработать железобетонные конструкции многоэтажного производственного здания с полным каркасом связевой системы. 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. По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.

ПК-2: Умение конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов металлических, железобетонных и деревянных конструкций, выполнять подготовку комплекта рабочей документации на здания и сооружения

ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций	Перечень теоретических вопросов к экзамену (7 семестр) 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 модели наклонных сечений. 15. Физическая сущность расчета прочности наклонных сечений по действующим нормам. 16. Расчет трещиностойкости ЖБК. Средние деформации растянутой арматуры. 17. Расчет трещиностойкости ЖБК. Расстояние между нормальными трещинами. 18. Расчет ширины раскрытия нормальных трещин. 19. Расчет ЖБК по деформациям. Общие положения. 20. Расчетные модели для определения прогибов ЖБК. 21. Прогибы железобетонных элементов с трещинами. Определение кривизны. 22. Прогибы железобетонных элементов с трещинами. Определение изгибной жесткости. Перечень теоретических вопросов к зачету (8 семестр) 1.Назовите три категории размеров для сборных железобетонных
------	---	--

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		конструкций. 2. Почему статически неопределимые железобетонные системы лучше рассчитывать по методу предельного равновесия? 3. Назовите критерий для сравнения различных типов плит перекрытий. 4. Как обеспечивается пространственная жесткость многоэтажного здания связевой системы? 5. Как обеспечивается пространственная жесткость многоэтажного здания рамно-связевой системы? 6. Чем обеспечивается пространственная жесткость многоэтажного здания рамной системы? 7. Как обеспечить жесткое сопряжение ригеля с колонной? 8. Назовите разновидности типов стыков колонн. 9. Каков характер работы балочных плит? 10. Каков характер работы плит, опертых по контуру? 11. Как работает полка панели при отсутствии и при наличии поперечных ребер? 12. Как определяется расчетный пролет панели? 13. Какова расчетная схема балочной плиты монолитного ребристого перекрытия? 14. Почему опорная арматура неразрезного ригеля подбирается по моменту, действующему по грани колонны? 15. Почему при определении размеров подошвы фундамента учитывается вес грунта и фундамента, а при расчете прочности тела фундамента – нет? 16. В каких случаях целесообразны ленточные фундаменты под ряды колонн? 17. По какой расчетной схеме определяются изгибающие моменты в сечениях фундамента? 18. Где располагается наиболее опасное сечение в двускатных балках? 19. Чем отличается характер работы элементов раскосной и безраскосной ферм? 20. В каких случаях необходимы вертикальные связи по опорным узлам ферм? 21. При каких нагрузках проявляется пространственная работа каркаса одноэтажного промышленного здания? 22. Почему в фундаментах рабочая арматура укладывается по подошве?
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций	Примерные практические задания для экзамена (7 семестр) 1. По исходным данным, приведенным ниже: 1. Проверить необходимость установки рабочей продольной арматуры в сжатой зоне. 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. 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. 2. Определить толщину, опорную и пролетную арматуру сварных сеток железобетонной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		неразрезной плиты, опертой на стальные балки. Дать чертеж сечения плиты с принятой арматурой. 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. Примерные практические задания для зачета (8 семестр) 1. Определить продольную арматуру (количество и диаметр стержней) железобетонной колонны и проверить ее несущую способность, используя приближенный способ расчета в форме центрального сжатия. 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. 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. Исходные данные: расчетная схема балки с нагрузкой предоставляется; расчетный пролет $l = 6,0$ м; бетон тяжелый класса В25; арматура класса А500. Примерные практические задания для экзамена (9 семестр) 1. Проверить прочность при сжатии каменной кладки. Исходные данные: сжимающее усилие $N=400$ кН, изгибающий момент в расчетном сечении $M = 20$ кН·м; размеры сечения: $b = 510$ мм, $h = 510$ мм, кирпич М100, раствор М50. 2. Проверить прочность при сжатии армокаменной кладки. Исходные данные: сжимающее усилие $N=500$ кН, изгибающий момент в расчетном сечении $M = 20$ кН·м; размеры сечения: $b = 510$ мм, $h = 510$ мм, кирпич М100, раствор М50, армирование сетками через 2 ряда (стержни d5 В500 с шагом 50 мм).
ПК-2	ПК-2.1: Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций,	Комплексное задание Общая тема для курсового проекта № 2 по дисциплине «Проектирование конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами». Необходимо разработать железобетонные конструкции

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций	одноэтажного каркасного здания с мостовыми кранами. Объем работы: 2 листа формата А-1 или 8 листов формата А-3 чертежей и 50-60 листов формата А-4 расчетно-пояснительной записки. По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции(общий курс)» включает теоретические вопросы и практическое задание, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме экзаменов по итогам 7 и 9 семестра, в форме выполнения и защиты курсовых проектов в 8 и 9 семестрах и 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

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

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.

«Зачтено» – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания основного материала.

«Не зачтено» – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта

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 информации, 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.