



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

Уварова Т. Э.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой строительных
конструкций и материалов

Цуприк В.Г.

26.12.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Железобетонные конструкции (углубленный курс)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки очная

курс 6, семестр 11(В)

лекции 18 часа

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО 12 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 27 час.

самостоятельная работа 27 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы не предусмотрены

курсовой проект/курсовая работа не предусмотрены

зачет с оценкой В(11) семестр

экзамен В(11) семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 483.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и управления недвижимостью, протокол № 4 от 26.12.2018 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., проф. В.Г. Цуприк

Составитель к.т.н., доц. Н.В. Макарова

Владивосток
2018

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - формирование компетенции в области проектирования и расчета железобетонных конструкций, дать студентам углубленный анализ существующих методов расчета железобетонных конструкций и показать пути возможного из развития и совершенствования. Учитывая современную направленность в использовании программных комплексов для расчета ЖБК, данная дисциплина позволит студентам глубже и осмысленней подходить к результатам проведенных ими расчетов.

Задачи дисциплины:

- сформулировать гипотезы сквозного расчета по обеим группам предельного состояния;
- поставить задачи сквозного расчета железобетонных конструкций, базирующегося на фундаментальной механике деформируемого твердого тела;
- получить расчетные формулы с минимальным содержанием эмпирических коэффициентов;
- сформулировать основные гипотезы решения задачи о макротрещине с позиции энергетической теории прочности;
- дать расчет внецентренно сжатых железобетонных элементов с применением реальных диаграмм;
- показать методику трансформации эталонных диаграмм;
- показать динамику возникновения трещины и записать разрешающую систему уравнений.

Дисциплина по выбору относится к блоку Б1.В.ДВ части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	
ПКО-3. Способность разрабатывать основные разделы проекта особо опасных и технически сложных объектов гидротехнического строительства	ПК-3.8	Оценка условий строительства гидротехнического сооружения
	ПК-3.9	Выбор типа и схемы устройства гидротехнического сооружения
	ПК-3.10	Выбор вариантов проектного решения гидротехнического сооружения
	ПК-3.11	Назначение геометрических размеров гидротехнического сооружения исходя из заданных условий
	ПК-3.12	Оформление проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
	ПК-3.14	Составление элемента проекта организации строительства гидротехнического сооружения
	ПК-3.17	Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации гидротехнических сооружений
	ПК-3.18	Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта гидротехнических сооружений, их комплексов

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семестр В(11)

Тема 1. Введение (3 час.)

Анализ существующих методов расчета железобетонных конструкций. Основные проблемы и недостатки. Схема изменения напряжений и деформаций после образования трещины. Расчетные схемы деформирования до образования трещины.

Тема 2. Совершенствования метода расчетных сечений (3 час.)

Совершенствования метода расчетных сечений путем создания сквозного расчета прочности, жесткости, трещиностойкости. Методы построения диаграмм. Существующие гипотезы. Схема деформирования сечения в процессе стабилизации трещины. Распределение деформаций по высоте опасного сечения на различных этапах нагружения.

Тема 3. Диаграммно-энергетический подход к расчету железобетонных конструкций (3 час.)

Основные положения теории сопротивления железобетона. Напряженно-деформированное состояние сечений и предпосылки расчета. Образование, раскрытие и стабилизация трещин. Энергетический подход к оценке напряжений и деформаций растянутой арматуры в трещине.

Тема 4. Энергетические принципы в теории сопротивления изгибу железобетонных балок (3 час.)

Основные гипотезы. Трансформация диаграмм работы арматуры и бетона. Нормирование диаграмм. Влияние предварительного напряжения на физико-механические свойства арматурной стали. Варианты трансформации диаграмм деформирования бетона. Диаграммы бетона при длительном нагружении. Диаграммы бетона при изгибе и внецентренном обжатии элемента.

Тема 5. Трансформация эталонных диаграмм деформирования бетона и арматуры (3 час.)

Аналитическая аппроксимация диаграмм арматуры и бетона. Аппроксимация диаграммы бетона. Трансформация эталонных диаграмм деформирования бетона при изгибе в состоянии предразрушения. Трансформация эталонных диаграмм деформирования бетона при внецентренном сжатии в состоянии предразрушения. Уравнения равновесия.

Тема 6. Напряженно-деформированное состояние в сечении при возникновении и стабилизации трещины (3 час.)

Оценка параметров напряженно-деформированного состояния в сечении при возникновении и стабилизации трещины. Плотность энергии деформирования разрушаемой части сечения. Уравнение баланса плотности энергии в сечении с трещиной. Пример расчета.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Семестр В(11)

Темы практических занятий (36 часов).

Тема 1. Особенности конструирования изгибаемых и сжато-изогнутых стержней и пластин (плит) с использованием напрягаемой арматуры с натяжением канатов в оболочке на бетон (12 час.).

Тема 2. Способ армирования сжатых элементов - защитный слой, защита от огневого воздействия, уровень преднапряжения, наличие ненапрягаемой арматуры (8 час.).

Тема 3. Способ армирования изгибаемых элементов - защитный слой, защита от огневого воздействия, уровень преднапряжения, наличие ненапрягаемой арматуры (8 час.).

Тема 4. Способ армирования сжато-изогнутых элементов - защитный слой, защита от огневого воздействия, уровень преднапряжения, наличие ненапрягаемой арматуры (8 час.).

III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час)	Подготовка к занятию	0,25	УО-3
		Конспектирование	0,25	УО-1
2	Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-3 ПР-4
		Конспектирование	0,25	УО-1
3	Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-3
		Конспектирование	0,25	УО-1
4	Причальные сооружения эстакадного типа (2 час).	Конспектирование	0,25	УО-1
		Подготовка к занятию	0,25	УО-3 ПР-4
5	Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-1 ПР-4
6	Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час)	Подготовка к занятию	0,25	УО-1 ПР-4
7	Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-1 ПР-4
8	Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-1 ПР-4
9	Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-1 ПР-4
		Подготовка доклада по теме реферата	1	УО-3
		Конспектирование	0,25	ПР-4
10	Особенности расчета железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. (4 час).	Подготовка к занятию	0,25	УО-1
		Подготовка доклада по теме реферата	1	УО-3
		Конспектирование	0,25	ПР-4
11	Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики (6 час).	Кейс-задача	1	ПР-10 ПР-11
	Подготовка к экзамену (зачету)		27	
	ИТОГО:		34	

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата

Реферат – творческая деятельность магистранта, которая воспроизводит в своей структуре научно–исследовательскую деятельность по решению теоретических и прикладных проблем в определённой отрасли научного знания. В силу этого курсовая работа является важнейшей составляющей учебного процесса в высшей школе.

Реферат, являясь моделью научного исследования, представляет собой самостоятельную работу, в которой магистрант, аспирант, соискатель, решает проблему теоретического или практического характера, применяя научные принципы и методы данной отрасли научного знания. Результат данного научного поиска может обладать не только субъективной, но и объективной научной новизной, и поэтому может быть представлен для обсуждения научной общественности в виде научного доклада или сообщения на научно-практической конференции, а также в виде научной статьи.

Реферат выполняется под руководством научного руководителя и предполагает приобретение навыков построения делового сотрудничества, основанного на этических нормах осуществления научной деятельности. Целеустремлённость, инициативность, бескорыстный познавательный интерес, ответственность за результаты своих действий, добросовестность, компетентность – качества личности, характеризующие субъекта научно-исследовательской деятельности, соответствующей идеалам и нормам современной науки.

Реферат – это самостоятельная учебная и научно-исследовательская деятельность магистранта, аспиранта и соискателя. Научный руководитель оказывает помощь консультативного характера и оценивает процесс и результаты деятельности. Он предоставляет примерную тематику

реферативных работ, уточняет совместно с магистрантом проблему и тему исследования, помогает спланировать и организовать научно-исследовательскую деятельность, назначает время и минимальное количество консультаций. Научный руководитель принимает текст реферата на проверку не менее чем за десять дней до защиты.

Традиционно сложилась определенная структура реферата, основными элементами которой в порядке их расположения являются следующие:

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Оглавление.
4. Перечень условных обозначений, символов и терминов (если необходимо).
5. Введение.
6. Основная часть.
7. Заключение.
8. Библиографический список.
9. Приложения.

На титульном листе указываются: учебное заведение, выпускающая кафедра, автор, научный руководитель, тема исследования, место и год выполнения реферата.

Название реферата должно быть по возможности кратким и полностью соответствовать ее содержанию.

В оглавлении (содержании) отражаются названия структурных частей реферата и страницы, на которых они находятся. Оглавление целесообразно разместить в начале работы на одной странице.

Наличие развернутого введения - обязательное требование к реферату. Несмотря на небольшой объем этой структурной части, его написание вызывает значительные затруднения. Однако именно качественно выполненное введение

является ключом к пониманию всей работы, свидетельствует о профессионализме автора.

Таким образом, введение – очень ответственная часть реферата. Начинаться должно введение с обоснования актуальности выбранной темы. В применении к реферату понятие «актуальность» имеет одну особенность. От того, как автор реферата умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения современности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Кроме этого, во введении необходимо вычлнить методологическую базу реферата, назвать авторов, труды которых составили теоретическую основу исследования. Обзор литературы по теме должен показать основательное знакомство автора со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Во введении отражаются значение и актуальность избранной темы, определяются объект и предмет, цель и задачи, хронологические рамки исследования.

Завершается введение изложением общих выводов о научной и практической значимости темы, степени ее изученности и обеспеченности источниками, выдвижением гипотезы.

В основной части излагается суть проблемы, раскрывается тема, определяется авторская позиция, в качестве аргумента и для иллюстраций выдвигаемых положений приводится фактический материал. Автору необходимо проявить умение последовательного изложения материала при одновременном его анализе. Предпочтение при этом отдается главным фактам, а не мелким деталям.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая называется «заключение». Как и всякое заключение, эта часть реферата выполняет роль вывода, обусловленного логикой проведения исследования, и представляет собой синтез накопленной в основной части научной информации. Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится так называемое «выводное» знание, которое является новым по отношению к исходному знанию. Заключение может включать предложения практического характера, тем самым, повышая ценность теоретических материалов.

В Заключение реферата должны быть: а) представлены выводы по итогам исследования; б) теоретическая и практическая значимость, новизна реферата; в) указана возможность применения результатов исследования.

После заключения принято помещать библиографический список использованной литературы. Этот список составляет одну из существенных частей реферата и отражает самостоятельную творческую работу автора реферата.

Список использованных источников помещается в конце работы. Он оформляется или в алфавитном порядке (по фамилии автора или названия книги), или в порядке появления ссылок в тексте письменной работы. Во всех случаях указываются полное название работы, фамилии авторов или редактора издания, если в написании книги участвовал коллектив авторов, данные о числе томов, название города и издательства, в котором вышла работа, год издания, количество страниц.

Методические рекомендации по подготовке доклада

Доклад студента — это самостоятельная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть выбрана и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель доклада состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения

собственных мыслей. Подготовка доклада позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Доклад должен содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики выбранной темы доклады могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Структура доклада:

- Титульный лист;
- Введение - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически;
- На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования;
- Основная часть - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание доклада и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо

обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы;

- Заключение - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает доклад или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл, и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Доклад студента следует сопровождать презентационными материалами.

Методические рекомендации по подготовке мультимедиа презентации

1. Первый слайд должен содержать название доклада, ФИО и координаты (номер группы, направление подготовки, адрес электронной почты) выступающего. Каждый слайд должен иметь заголовки и быть пронумерованным в формате 1/11.

2. Презентация выполняется в программе MS PowerPoint.

3. Презентация начинается с аннотации, где на одном-двух слайдах дается представление, о чем пойдет речь. Большая часть презентаций требует оглашения структуры или ее содержания.

4. Презентация не заменяет, а дополняет доклад. Не надо писать на слайдах то, что можно сказать словами.

5. Оптимальная скорость переключения — один слайд за 1–2 минуты. Для кратких выступлений допустимо два слайда в минуту, но не быстрее. Слушатели должны успеть воспринять информацию и со слайда, и на слух.

«Универсальная» оценка – число слайдов равно продолжительности выступления в минутах.

6. Размер шрифта основного текста – не менее 18pt, заголовки \geq 32pt.

Наиболее читабельным и традиционно используемым в научных исследованиях является Times New Roman. Необходимо оформлять все слайды в едином стиле.

7. При подготовке презентации рекомендуется в максимальной степени использовать графики, схемы, диаграммы и модели с их кратким описанием. Фотографии и рисунки делают представляемую информацию более интересной и помогают удерживать внимание аудитории, давая возможность ясно понять суть предмета.

Критерии оценки (устного доклада, реферата, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций):

✓ 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

✓ 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

✓ 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятие 1 Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час)	ПК-3	Знает основные физико–механические свойства бетонов. Имеет навыки (начального уровня) оценки требований к гидротехническим бетонам.	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
2	Занятие 2 Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час).	ПК-3	Знает расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний Имеет навыки (начального уровня) расчета по сечениям, наклонным к продольной оси на действие поперечной силы Q .	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
3	Занятие 3. Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).	ПК-3	Знает расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний Имеет навыки (начального уровня) расчет на раскрытие трещин.	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен

4	Занятие 4. Причалные сооружения эстакадного типа (2 час).	ПК-3	Знает обоснование выбора конструктивной схемы (сборная, сборно-монолитная, монолитная). Имеет навыки (начального уровня) классификации причальных сооружений эстакадного типа	УО-1 УО-3 ПР-9	Экзамен
5	Занятие 5. Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).	ПК-3	Знает основные функции программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций Имеет навыки (начального уровня) использования программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций	ПР-9	Экзамен
6	Занятие 6. Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час).	ПК-3	Знает как производить расчет по двум группам предельных состояний. Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования железобетонной плиты покрытия пирса	ПР-9	Экзамен
7	Занятие 7. Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).	ПК-3	Знает процесс конструирования ригеля Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования многопролетного неразрезного ригеля	ПР-9	Экзамен
8	Занятие 8. Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).	ПК-3	Знает особенности расчета предварительно-напряженной сваи-оболочки кольцевого сечения. Имеет навыки (начального уровня) расчета прочности кольцевого сечения с учетом эксплуатации в обводненной среде.	ПР-9	Экзамен
9	Занятие 9. Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).	ПК-3	Знает основные сведения о динамических воздействиях на гидротехнические сооружения.. Имеет навыки (начального уровня) . расчета изгибаемого железобетонного элемента на усталость	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
10	Занятие 10. Особенности расчета	ПК-3	Знает особенности расчета железобетонных конструкций с	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен

	железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. (4 час).		учетом влияния агрессивной среды. Имеет навыки (начального уровня) . расчета безопасной по условиям долговечности ширины раскрытия несквозных трещин термоусадочного происхождения в низовой грани в зонах ниже и выше уровня воды в нижнем бьефе бетонной плотины.		
11	Занятие 11. Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики (8 час).	ПК-3	Знает климатические факторы и их влияние на долговечность железобетонных конструкций гидротехнических сооружений Имеет навыки (начального уровня) учета климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях Дальневосточного региона и Арктики	УО-1 ПР-10 ПР-11	Экзамен

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных

проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Макарова Н.В. Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений / учеб пособие. Дальневосточный федеральный университет, Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2019. 80 с.

Дополнительная литература

2. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для строит. специальностей / О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов ; под ред. О. Г. Кумпяка. М.: АСВ, 2016. 672 с.

3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). ЦНИИПромзданий, НИИЖБ. М.: ОАО «ЦНИИПромзданий», 2005 <http://docs.cntd.ru/document/1200039444/>

4. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2003). ЦНИИПромзданий, НИИЖБ. М.: ОАО «ЦНИИПромзданий», 2005 <http://docs.cntd.ru/document/1200039444/>

5. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. <http://docs.cntd.ru/document/1200092703>

6. СП 43.13330.2012. Сооружения промышленных предприятий

(Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85).

<http://docs.cntd.ru/document/1200092709>

7. СП 52–101–2003. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры <http://docs.cntd.ru/document/1200041402>

8. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий <http://docs.cntd.ru/document/1200052457/>

9. СП 52-117-2008*. Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. <http://docs.cntd.ru/document/1200084722>

10. СП 56.13330.2011. Производственные здания (Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001). <http://docs.cntd.ru/document/1200085105>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

Федеральный портал «Российское образование»
<http://www.edu.ru/index.php>

Федеральная университетская компьютерная сеть России
<http://www.runnet.ru/>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронная библиотека "Консультант студента"
<http://www.studentlibrary.ru/>

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

МЭБС АСВ - межвузовская электронно-библиотечная система Ассоциации строительных вузов, созданная на базе ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

Библиокомплектатор – платформа для точечного подбора изданий и коллекций и дальнейшей работы с ними в полнотекстовом режиме.

ВКР-ВУЗ.РФ - платформа для хранения и проверки работ обучающихся на плагиат, создание и ведения электронного портфолио, интеграции работ и портфолио в электронно-образовательную среду ДВФУ.

Научная библиотека ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Revit Architecture – система для работы с чертежами; – SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций – MS Project- автоматизированная система для календарных планов строительства объектов – Альт-инвест пакет прикладных программ по оценке эффективности инвестиционных проектов – Гранд смета - программный комплекс для расчета сметной стоимости строительства

<p>Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Revit Architecture – система для работы с чертежами – SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций – MS Project- автоматизированная система для календарных планов строительства объектов – Альт-инвест пакет прикладных программ по оценке эффективности инвестиционных проектов – Гранд смета - программный комплекс для расчета сметной стоимости строительства
--	--

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения аудиторных занятий, активной работы на практических занятиях и семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной, дополнительной и нормативной литературой.

Запись конспекта лекций или практических занятий – одна из основных форм активной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Работа над текстом лекции или

практического занятия способствует более глубокому пониманию материала лекции ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

При формировании конспекта студенту рекомендуется придерживаться некоторых правил графического дизайна оформления текста. В частности, необходимо четко выделять заголовки различных уровней шрифтами одинакового для каждого уровня исполнения. Формулировки и определения выделять обозначением на полях, шрифтом, цветом или подчеркиванием. Текст одинаковой значимости должен быть выделен одним и тем же способом.

Предпочтительным является фиксирование лекционного материала в виде таблиц или, если это возможно, организационных диаграмм.

Для наилучшего восприятия материала рекомендуется писать конспект разборчивым почерком и применять только общепринятые или понятные данному студенту сокращения.

Каждому студенту рекомендуется разработать индивидуальную систему понятных ему сокращений.

При подготовке к занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций или практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В случае наличия неясных моментов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем, подготовить список вопросов, которые необходимо будет задать преподавателю на следующей лекции или ближайшей консультации, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса - залог успешной работы и положительной оценки.

Рекомендации по использованию учебно-методического комплекса дисциплины.

При изучении дисциплины студентам рекомендуется пользоваться следующими учебно-методическими материалами: конспектом лекций и практических занятий по дисциплине; учебниками и учебными пособиями; государственными стандартами; периодическими изданиями по тематике изучаемой дисциплины, методическими рекомендациями по выполнению практических и курсовых работ. Рекомендуемый перечень литературы приведен рабочей программе учебной дисциплины (см. раздел 5).

Методические указания к выполнению практических работ содержат исходные данные, содержание и порядок выполнения работ, примеры выполнения.

Пользуясь методическими указаниями к выполнению практических работ, следует избегать формализованного подхода к выполнению работы, основанного лишь на механической подстановке значений своего варианта задания в примеры выполнения работ без понимания сущности рассматриваемых процессов и алгоритма решаемой задачи.

Для подготовки отчета к защите следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет завершается выводами по результатам работы.

Полностью подготовленный и надлежаще оформленный отчет практической работы передается для проверки и защиты преподавателю, ведущему практические занятия по данной дисциплине.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой следует начинать со знакомства со списком рекомендуемой учебной литературы по дисциплине (см. раздел 5 рабочей программы), в которой перечислены основная, дополнительная и нормативная

литература, иные издания, интернет-ресурсы, необходимые для работы на занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти в нем интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, сопоставив с соответствующим разделом собственного конспекта.

В случае возникших затруднений следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Для полноты информации необходимо стремиться ознакомиться со всеми рекомендованными печатными и электронными источниками информации в необходимом для понимания темы полном объеме.

Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего специалиста.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Подготовка к экзамену (зачету) является завершающим этапом в изучении дисциплины (семестра). Подготовку следует начинать с первой лекции и с первого практического занятия, поскольку знания, умения и навыки формируются в течении всего периода, предшествующего экзаменационной сессии.

Перед сдачей экзамена (зачета) студент должен сдать (защитить) отчеты по всем предусмотренным учебным планом практическим работам, сдать тесты (при необходимости), курсовую работу (или проект), если такая предусмотрена учебным планом.

Уточнить время и место проведения экзамена (зачета).

При подготовке к экзамену (зачету) студенту не позднее чем за неделю до экзамена (зачета) рекомендуется подготовить перечень экзаменационных вопросов и комплект источников для подготовки ответов на экзаменационные вопросы: конспект лекций, рекомендованные учебные пособия и учебно-

методические материалы. При наличии интернет-источников обеспечить доступ в интернет и подготовить список необходимых сайтов.

Подготовку к экзамену (зачету) необходимо проводить не менее трех-четырех полных дней без существенных перерывов и отвлечения на посторонние темы.

При сдаче экзамена (зачета) необходимо учитывать, что при оценивании знаний студентов преподаватель руководствуется, прежде всего, следующими критериями:

- правильность ответов на вопросы;
- полнота и лаконичность ответа;
- умение толковать и применять нормативные акты;
- способность правильно квалифицировать факты и обстоятельства,

разделять при-

чину и следствия процесса;

- способности дачи адекватных выводов и заключений;
- ориентирование в нормативно-технической литературе;
- логика и аргументированность изложения;
- культура ответа.

Требования к допуску на зачет/экзамен

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);

- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задачи, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);

- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче зачета или экзамена.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проходят в мультимедийных аудиториях. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi и имеют свободный доступ в читальный зал

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD

	<p>M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)</p>
--	--

VIII. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

№	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Занятие 1 Расчетные и нормативные характеристики материалов для железобетонных конструкций (2 час)	ПК-3	Знает основные физико-механические свойства бетонов. Имеет навыки (начального уровня) оценки требований к гидротехническим бетонам.	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
2	Занятие 2 Расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (4 час).	ПК-3	Знает расчет изгибаемого железобетонного элемента по первой группе предельных состояний Имеет навыки (начального уровня) расчета по сечениям, наклонным к продольной оси на действие поперечной силы Q.	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
3	Занятие 3. Расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний в соответствии с СП 41.13330.2012 (2 час).	ПК-3	Знает расчет изгибаемого железобетонного элемента по второй группе предельных состояний Имеет навыки (начального уровня) расчет на раскрытие трещин.	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
4	Занятие 4. Причальные сооружения эстакадного типа (2час).	ПК-3	Знает обоснование выбора конструктивной схемы (сборная, сборно-монолитная, монолитная). Имеет навыки (начального уровня) классификации причальных сооружений эстакадного типа	УО-1 УО-3 ПР-9	Экзамен

5	Занятие 5. Использование программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций (2 час).	ПК-3	Знает основные функции программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций Имеет навыки (начального уровня) использования программного комплекса SCAD для расчета железобетонных конструкций	ПР-9	Экзамен
6	Занятие 6. Расчет и конструирование железобетонной плиты покрытия пирса (2 час).	ПК-3	Знает , как производить расчет по двум группам предельных состояний. Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования железобетонной плиты покрытия пирса	ПР-9	Экзамен
7	Занятие 7. Расчет и конструирование многопролетного неразрезного ригеля (4 час).	ПК-3	Знает процесс конструирования ригеля Имеет навыки (начального уровня) расчета и конструирования многопролетного неразрезного ригеля	ПР-9	Экзамен
8	Занятие 8. Расчет и конструирование предварительно-напряженной сваи-оболочки (4 час).	ПК-3	Знает особенности расчета предварительно-напряженной сваи-оболочки кольцевого сечения. Имеет навыки (начального уровня) расчета прочности кольцевого сечения с учетом эксплуатации в обводненной среде.	ПР-9	Экзамен
9	Занятие 9. Расчет изгибаемого железобетонного элемента на усталость (2 час).	ПК-3	Знает основные сведения о динамических воздействиях на гидротехнические сооружения.. Имеет навыки (начального уровня) . расчета изгибаемого железобетонного элемента на усталость	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен
10	Занятие 10. Особенности расчета железобетонных конструкций с	ПК-3	Знает особенности расчета железобетонных конструкций с учетом влияния агрессивной среды. Имеет навыки (начального	УО-1 УО-3 ПР-4	Экзамен

	учетом влияния агрессивной среды. (4 час).		уровня) расчета безопасной по условиям долговечности ширины раскрытия несквозных трещин термоусадочного происхождения в низовой грани в зонах ниже и выше уровня воды в нижнем бьефе бетонной плотины.		
11	Занятие 11. Учет климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях дальневосточного региона и Арктики (8 час).	ПК-3	Знает климатические факторы и их влияние на долговечность железобетонных конструкций гидротехнических сооружений Имеет навыки (начального уровня) учета климатических особенностей при проектировании железобетонных гидротехнических сооружений в особо суровых условиях дальневосточного региона и Арктики	УО-1 ПР-10 ПР-11	Экзамен

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты курсового проекта, доклад и презентация реферата, участие в разработке кейс-проекта*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы (задания и критерии оценки размещены в Приложении 1)

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр) – письменный ответ. В результате посещения лекций, практических занятий и семинаров студент последовательно осваивает материалы дисциплины. В ходе промежуточной аттестации студент отвечает на вопросы экзаменационного билета.

Вопросы к экзамену (В(11) семестр).

1. Основные недостатки существующего метода расчетных сечений.
2. Основные недостатки расчета с использованием программных комплексов SCAD и «Лира».
3. Основные предпосылки диаграммно-энергетического подхода при расчете нормальных сечений изгибаемых элементов.
4. Уравнения статики в общем виде в координатах x - y .
5. Геометрическая гипотеза. Применимость гипотезы плоских сечений к железобетонному элементу балочного типа до и после образования трещин.
6. Энергетические критерии разрушения при центральном сжатии и растяжении.
7. Представление процесса деформирования бетона и арматуры с помощью диаграмм.

8. Основные предпосылки моделирования перехода сечения из состояния сплошного к «состоянию с трещиной».
9. Результаты поляризационно-оптического метода исследования модели армированной балки с трещиной.
10. Схема изменения напряжений и деформаций в арматуре при образовании трещин.
11. Схема деформирования сечения в процессе стабилизации трещины.
12. Расчетные схемы деформирования до образования трещин для изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов.
13. Экспериментальные результаты исследований деформирования железобетонного элемента на разных стадиях.
14. Основные положения стадии 1б.
15. Стадии напряженно-деформированного состояния в энергетической постановке.
16. Динамический характер стохастического трещинообразования.
17. Основные предпосылки динамического характера образования, раскрытия и стабилизации трещины.
18. Изохромное изображение и эпюры напряжений в модели железобетонной балки с одной или двумя трещинами.
19. Описание стадий 1, 2 и 2а с энергетической точки зрения.
20. Уравнение энергетического баланса. Особенности деформирования балки в момент образования трещин.
21. Аппроксимации диаграмм деформирования арматуры и бетона, предложенные различными исследователями.
22. Нормирование диаграмм арматуры и бетона в разрезе действующих норм.
23. Аналитические аппроксимации диаграмм деформирования арматуры и бетона с применением сплайн-функций.

24. Трансформация эталонных диаграмм деформирования бетона при изгибе в состоянии предразрушения.

25. Напряженно-деформированного состояния в сечении при возникновении и стабилизации трещины. Гипотезы, кинематические соотношения, уравнения равновесия.

26. Численно-аналитическое решение для определения прогибов железобетонной балки. Интеграл Мора, аппроксимация функции кривизны.

27. Математическая модель процесса перехода расчетного сечения в «состояние с трещиной».

28. Расчет процесса образования трещины в балке при равномерной нагрузке.

29. Экспериментальная апробация математической модели процесса образования трещины.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене
по дисциплине «Железобетонные конструкции гидротехнических
сооружений»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76 баллов	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

75-61 балл	«зачтено»/ «удовл»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50 баллов	«не зачтено»/ «неудовл»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.