



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный Федеральный Университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Строительство уникальных
зданий и сооружений


(подпись) Т.Э. Уварова

« 28 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории
зданий и сооружений


(подпись) Н.Я. Цимбельман

« 28 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сооружения речных гидроузлов

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс - 3, 4 семестр – 6, 7

лекции – 36 час.

практические занятия – 72 час.

лабораторные работы - не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. 12 /пр. 24 час.

всего часов аудиторной нагрузки – 108 час.

в том числе с использованием МАО - 36 час.

самостоятельная работа - 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену - 27 час.

Курсовой проект / курсовая работа – 7 семестр

расчетно-графическая работа – 6 семестр

зачет - 6 семестр

экзамен – 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 24 декабря 2010 г. № 2055 и приказа ректора ДВФУ от 17 апреля 2012 г. № 12-13-87

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол №1 от « 28 » сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман

Составитель: к.т.н., доцент В.И. Максименко

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)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Сооружения речных гидроузлов»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», входит в базовую часть «Дисциплины специализации №3» Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б.1.Б.48.3).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия (36 часов), практические занятия (72 часа) и самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 27 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3 и 4 курсах, в шестом и седьмом семестрах. В составе дисциплины предусмотрено выполнение студентами расчетно-графической работы в 6 семестре и курсового проекта в 7 семестре. Форма контроля – зачет (6 семестр) и экзамен (7 семестр).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Физика», «Теоретическая механика, «Сопrotивление материалов», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Химия», «Механика грунтов», «Механика жидкости и газа», «Инженерная геодезия», «Инженерная геология», «Механизация и автоматизация строительства», Гидравлика гидротехнических сооружений», «Гидрология и океанология», «Технологические процессы в гидротехническом строительстве», «Технология и организация гидротехнического строительства».

В курсе рассматриваются вопросы проектирования, строительства и эксплуатации основных сооружений речных гидроузлов, охраны окружающей среды и борьбы с вредным воздействием вод (борьба с наводнениями).

Цель дисциплины - получение студентом знаний, умений и навыков, необходимых инженеру-гидротехнику для выполнения работ по проектированию, строительству и эксплуатации гидротехнических сооружений, применяемых для решения основных задач различных отраслей народного хозяйства.

Задачи дисциплины:

- получить необходимые представления о конструктивных особенностях основных сооружений речных гидроузлов;
- изучить общие методы определения параметров основных сооружений гидроузлов;
- освоить методы производства работ на всех этапах строительства речных гидроузлов;
- изучить основные требования к технической эксплуатации и исследованию гидротехнических сооружений.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

Для успешного изучения дисциплины «Сооружения речных гидроузлов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОПК-6, частично);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОПК-7, частично).

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1, частично);

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2, частично);

- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11, частично).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих профессионально-специализированных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПСК – 3.1. Способностью разрабатывать проекты технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов и комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования.	знает	требования к содержанию проекта (ТЭО) гидротехнических сооружений.
	умеет	проектировать гидротехнические сооружения.
	владеет	навыками проектирования гидротехнических сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования.
ПСК – 3.3. Способностью вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	знает	требования к изысканиям и исследованиям гидротехнических сооружений.
	умеет	составлять план изысканий и исследований гидротехнических сооружений.
	владеет	способностью вести изыскания и исследования гидротехнических сооружений.
ПСК – 3.5. Способностью осуществлять авторский надзор при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений и организовывать его осуществление.	знает	методы производства основных строительномонтажных работ, нормативную базу, регламентирующую производство строительномонтажных работ, требование к производству строительномонтажных работ, особенности производства строительномонтажных работ. цели авторского надзора при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений.
	умеет	составлять акты приемки-передачи строительных конструкций, производить оценку качества производства строительномонтажных работ. осуществлять авторский надзор при

		строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений.
	владеет	строительной терминологией, навыками оценки качества строительного-монтажных работ. навыками организации авторского надзора.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекция-беседа, групповая консультация.

І. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Содержание лекционного курса

Раздел 1. Общие сведения о водном хозяйстве. Условия работы гидротехнических сооружений и их проектирования.

Раздел 2. Введение. Водные ресурсы и их использование. Основные сведения о гидротехнических сооружениях, входящих в состав речных гидроузлов. Условия их работы. Гидросистемы. История развития гидротехники в мире, России и на Дальнем востоке России. (14 часов).

Раздел 3. Задачи проектирования. Исходные данные для проектирования. Нагрузки статические и динамические. Сочетание нагрузок. Обеспечение прочности и устойчивости сооружений на скальных и нескальных основаниях. Учет инженерно-геологических особенностей скальных и нескальных оснований. Влияние воды насыщающей породы на их прочность. Роль фильтрационных вод. Воздействие подземных (фильтрующихся) вод на сооружение и грунт. Напорная фильтрация под гидротехническими сооружениями. Способы регулирования напорной фильтрации. Гидростатическое давление. Гидродинамическое давление и его пульсация. Воздействие потока на русло и сооружение (размывы и истирания). Действие льда, шуги и наносов. Температурные воздействия на гидротехнические сооружения. Сейсмические воздействия. Материалы, применяемые при строительстве гидротехнических сооружений (3 часа).

Раздел 4. Плотины. Общие сведения. Материалы плотин. Условия работы. Типы и конструкции. Фильтрация воды в плотинах и их основаниях и методы ее регулирования: противофильтрационные и дренажные устройства. Устойчивость земляных плотин и их оснований, методы расчета откосов и осадки. Конструктивные элементы плотин. Подготовка основания, связь плотины с основанием. Самостоятельность плотин. Дамбы обвалование водохранилищ. Намывные плотины. Особенности производства работ. Техничко-экономические показатели.

Каменные и каменно-земляные плотины. Материалы для плотин. Типы плотин. Условия их применения. Противофильтрационные устройства. Деформация ядра и боковых призм. Расчеты устойчивости плотины. Особенности производства плотин. Техничко-экономические показатели.

Плотины из дерева. Типы деревянных плотин; общие схемы свайно-обшивной и ряжевой плотин. Конструкции флутбета, устоев, быков, полов. Узлы. Условия применения.

Бетонные гравитационные плотины. Общая теория проектирования гравитационных бетонных плотин. Профиль плотины (теоретический и практический) на скальном и нескальном основаниях. Расчет прочности плотин элементарным методом. Расчет устойчивости плотины на сдвиг. Понятие о расчете сейсмостойкости плотин. Учет совместной работы плотины и основания. Разрезка плотины швами. Регулирование напряженного состояния плотины (анкеровка плотин в основаниях, предварительное напряжение). Противофильтрационные завесы и дренажи. Строительные швы, разрезка на блоки бетонирования. Пути облегчения гравитационных плотин. Техничко-экономические показатели.

Контрфорсные плотины. Массивно-контрфорстные плотины. Формы и конструкции контрфорсов. Плотины с плоскими и створчатыми перекрытиями. Конструкции плотин на скальных и полускальных основаниях. Понятие о статических расчетах. Применение сборных элементов. Пути улучшения плотин. Область применения. Техничко-экономические показатели.

Арочные плотины. Общие сведения. Типы конструкций. Условия применения. Понятие о расчете прочности арочной плотины. Техничко-экономические показатели.

Плотины, воздвигаемые в районах вечной мерзлоты. Общие сведения. Термические режимы плотин и оснований. Типы и конструкции. Особенности строительства и эксплуатации. Техничко-экономические показатели.

Композитные плотины, составленные из разных материалов. Общие сведения. Типы и конструкции. Особенности строительства и эксплуатации. Техничко-экономические показатели.

Водосливные бетонные плотины. Расчетные расходы воды. Водосливные бетонные и железобетонные плотины: открытые водосбросы и водосбросы с глубинными водными отверстиями. Конструкции основных элементов водосливных плотин, устраиваемых на скальном и нескальном основаниях, быки, устои, затворы, шипы. Гашение избыточной энергии потока. Типы сопряжения бьефов. Типы гасителей. Водобой и крепление русла за водобоем. Сопряжение водосливных плотин с глухими плотинами и берегами.

Береговые водосборы. Условия устройства водосборов в теле и вне тела плотины. Открытые береговые водосбросы-водосливы. Типы открытых водосбросов и конструкции и их частей. Гашение энергии потока. Траншейный водосброс. Траншейные и башенные водоприемники закрытых водосбросов. Сифонные водосбросы. Особенности гидравлического режима. Выбор типа водосбросов. Совмещение эксплуатационных и строительных выбросов.

Раздел 5. Общие сведения о затворах. Типы, классификация, условия работы. Гидравлика поверхностных (водосливных) и глубинных затворов. Нагрузки на затворы: статические и динамические. Затворы водосбросных и судоходных отверстий. Плоские затворы, их виды. Конструкция. Подъемные усилия. Область применения. Шандоры. Сегментные затворы, их типы, конструкции, подъемные усилия и область применения. Поворотные фермы и рамы, батопорты, клапанные, секторные и крышевидные затворы. Область применения затворов. Затворы глубинных отверстий. Месторасположение затворов на водоводе. Затворы плоские, дисковые, сегментные, цилиндрические, игольчатые и конусные. Область применения. Эксплуатация затворов. Приводные механизмы затворов. Стационарные и передвижные подъемники. Монтаж затворов и уход за ними в период эксплуатации. Борьба с обмерзанием и обрастанием.

Раздел 6. Специальные сооружения. Расположение в гидроузлах энергетических, транспортных, оградительных, причальных сооружений. Рыбопропускные сооружения: рыбоходы, шлюзы и лифты. Виды водозабора из рек. Водозаборные (водоприемные) сооружения. Место их в составе гидроузлов. Учет влияния насосов и ледотермических явлений на условиях забора воды.

Воздействие гидроузлов. Схема возведения гидроузлов без отвода реки из ее русла и с отводом. Русловое и пойменное расположение водосборных частей плотин. Временные сооружения, перемычки. Временные строительные отверстия в сооружениях. Пропуск воды через гребенку. Влияние способа пропуска речных вод через строящийся гидроузел на конструкцию и компоновку сооружений в гидроузлах.

Раздел 7. Компоновка сооружений в гидроузлах. Состав сооружений и типы гидроузлов. Техничко-экономические принципы компоновки сооружений в гидроузлах. Выбор типов плотин и выбросов в гидроузлах низкого, среднего и высокого напора. Пример компоновки сооружений в гидроузлах.

Водохранилища. Образование водохранилищ и их режим. Мероприятия, связанные: с подготовкой территории под затопление, инженерная защита земель и сооружений от

затопления. Рыбное хозяйство водохранилищ. Нижний бьеф гидроузла, его режим. Мероприятия в нижнем бьефе в связи с регулированием расходов воды из водохранилища.

Раздел 8. Каналы. Виды каналов, поперечное сечение их, гидравлический режим. Роль геологических условий. Борьба с потерями воды и конструктивное оформление облицовки канала. Экономически наивыгоднейшее сечение канала. Транспорт насосов. Зимний режим каналов. Судходные каналы. Сооружения на каналах. Водопроводящие сооружения: лотки, акведуки, дюкеры, трубы. Сооружения, сопрягающие бьефы каналов: перепады, быстротоки.

Сооружения, регулирующие гидравлический режим канала; насосные станции, шлюзы-регуляторы, водосборы, водоспуски, шугосборы. Пересечение каналов с водостоками с дорогами. Эксплуатация каналов.

Раздел 9. Гидротехнические туннели. Типы, условия работы. Горное давление, его роль и методы определения. Безнапорные и напорные туннели. Форма поперечного сечения в зависимости от гидравлического режима и геологических условий. Обделка туннелей.

Раздел 10. Техническая эксплуатация, ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений. Условия работы сооружения и их надежность. Задачи технической эксплуатации. Ремонт и восстановление поврежденных земляных, бетонных и металлических сооружений. Восстановление русловых креплений. Реконструкция сооружения.

Исследование гидротехнических сооружений. Лабораторные гидравлические исследования, основы теории подобия. Статические исследования на натуре. Динамические испытания. Измерительная аппаратура. Натурные исследования строящихся и эксплуатируемых сооружений. Измерение деформации и напряжений. Гидравлические, фильтрационные и другие исследования. Аппаратура, ее размещение в сооружениях.

Раздел 11. Пути дальнейшего развития гидротехники. Важнейшие проблемы гидротехники в России. Пути дальнейшего развития гидротехнического строительства.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

6 семестр

Содержание практических занятий (36 часов)

- 1 Определение силы гидростатического давления на плоские и вертикальные наклонные щиты
- 2 Определение минимального количества бревен и брусьев в плоту для перевозки машин или механизмов с заданным весом
- 3 Определение отметки гребня глухой бетонной массивно-гравитационной плотины
- 4 Определение отметки гребня грунтовой плотины
- 5 Расчет бетонного и каменного крепления откосов грунтовой плотины
- 6 Определение фильтрационного расхода воды через тело грунтовой плотины с ядром
- 7 Определение фильтрационного расхода воды через тело грунтовой плотины с экраном
- 7-8 Расчет устойчивости низового откоса грунтовой плотины
- 9-10 Расчеты траншейных водосбросов
- 11-12 Определение коэффициента трансформации паводков водохранилищами в Приморском крае

13-14 Расчет пропускной способности канала с составным поперечным сечением двумя методами: цельного русла; использование метода расчета составного русла. Расчет при одних коэффициентах шероховатости русла и поймы

15-16 Расчет пропускной способности сифонного водосброса

17 Расчет пропускной способности дюкера

18 Гидравлический расчет быстротоков. Определение условий возникновения катящихся волн

19-20 определение размеров водобойного колодца за бетонной водосливной плотиной при режиме сопряжения

21 Определение размеров водобойного колодца за быстротоком при донном режиме сопряжения

22 Подбор сечений трубопроводов при последовательном и параллельном соединении

23-28 Сбор нагрузок на бетонную массивно-гравитационную плотину на скальном основании. Определение нормальных напряжений на контакте бетон - скала. Определение устойчивости плотины на сдвиг

7 семестр

Содержание практических занятий (18 часов)

1 Изучение работы обратного фильтра на контакте грунт тела плотины и каменный банкет

2 Изучение суффозии грунта в грунтовых плотинах

3 Построение эпюр противодействия на подошву бетонной массивно- гравитационной плотины на скальном основании при наличии и отсутствие противофильтрационных элементов (зуба, завесы и дренажа)

4 Оценка устойчивости на сдвиг бетонной массивно-гравитационной плотины на скальном основании

5 Определение дальности отлета струи с носка-трамплина бетонной водосливной плотины

6 Изучение сбойности потока в нижний бьеф за быстротоками и бетонными водосливными плотинами при данном режиме сопряжения

7 Оценка размеров бетонной массивно-гравитационной плотины на скальном

8 Обоснования обеспечения устойчивости на опрокидывание, на сдвиг и недопущение образования растягивающих напряжений по подошве плотины

III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Динамика гидротехнических сооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Общие сведения о водном хозяйстве. Водные ресурсы и их использование. Гидроузлы и гидросистемы. Задачи проектирования	ПСК-3.1 ПСК-3.2	знает основные отрасли народного хозяйства, задачи, решаемые гидротехникой	УО-1	Зачет Вопросы 1-14
			умеет определять состав основных сооружений гидроузла и гидросистемы		
			владеет способами определения нагрузок и воздействий на сооружения		
2	Тема 2. Глухие бетонные плотины	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы плотин	УО-1	Зачет Вопросы 38-45, 55-75, 124
			умеет назначать основные размеры бетонные плотин		
			владеет современными методами проектирования плотин		
3	Тема 3. Водосливные бетонные плотины	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы водосливных плотин	УО-1	Зачет Вопросы 46-54, 64
			умеет назначить основные размеры водосливных плотин		
			владеет современными методами проектирования плотин		
4	Тема 4. Компоновка сооружений в гидроузлах. Пропуск строительных расходов	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает типы гидроузлов	УО-1	Зачет Вопросы 162-171
			умеет назначать схемы гидроузлов		
			владеет способами назначения размеров сооружений на период строительства гидроузлов		
5	Тема 5. Типы, классификация, конструкция и условия работы затворов	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает типы затворов	УО-1	Зачет Вопросы 126-152
			умеет выбирать тип затворов		
			владеет способами назначения размеров и конструирования затворов		
6	Тема 6. Водохранилища	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает особенности режимов работы водохранилищ	УО-1	Зачет Вопросы 172-181
			умеет выбирать мероприятия по подготовке территории под затопление, инженерной защиты земель и сооружений от затопления		
			владеет методами оценки влияния водохранилища на прохождения паводка через створ гидроузла		
7	Тема 7. Грунтовые плотины	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы грунтовых плотин	УО-1	Зачет Вопросы 76-113
			умеет назначать основные элементы и размеры грунтовых плотин		
			владеет методами расчета земляных плотин		
8	Тема 8. Береговые водосбросы	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы береговых водосбросов	УО-1	Зачет Вопросы 114-123
			умеет назначать состав основных сооружений водосброса		
			владеет методами расчета береговых водосбросов		

9	Тема 9. Специальные сооружения	ПСК-3.1 ПСК-3.3 ПСК-3.5	знает основные типы специальных сооружений	УО-1	Зачет Вопросы 153-162, 200-207
			умеет назначать состав специальных сооружений в гидроузлах низкого, среднего и высокого напора		
			владеет методами расчета специальных сооружений		
10	Тема 10. Каналы	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные виды каналов и состав сооружений водопроводящего тракта	УО-1	Зачет Вопросы 182-197
			умеет назначать состав сооружений водопроводящего тракта		
			владеет методами расчета пропускной способности сооружений водопроводящего тракта		
11	Тема 11. Техническая эксплуатация, ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	ПСК-3.1 ПСК-3.3 ПСК-3.5	знает условия работы сооружений и обеспечения их надежности	УО-1	Зачет Вопросы 222-244
			умеет организовать лабораторные и натурные исследования		
			владеет методами и способами гидравлических и динамических исследований и испытаний		
12	Тема 12. Актуальные вопросы речной гидротехники в России, на Дальнем Востоке и в Приморском крае	ПСК-3.1 ПСК-3.3 ПСК-3.5	знает условия и особенности эксплуатации гидроузлов	УО-1	Зачет Вопросы 212-221
			умеет систематизировать сведения по условиям эксплуатации и прохождения паводков		
			владеет методами сбора, обработки и оценки результатов натуральных наблюдений		
13	Занятие 1. Определения силы гидростатического давления на плоты. Определение параметров плотов.	ПСК-3.1	знает законы гидростатики и условия плавания тел	ПР	Зачет
			умеет строить эпюры гидростатического давления, находить условия плавания тел		
			владеет методами расчета действующих сил на затворы и подбора параметров плотов и паромов		
14	Занятие 2-3. Определение отметок гребня грунтовой плотины и бетонной плотины глухих плотин	ПСК-3.1	знает особенности эксплуатации плотин и условий воздействия на них в верхнем бьефе водохранилищ	ПР	Зачет
			умеет определять ветровой нагон, параметры волнения расчетного шторма		
			владеет методами назначения отметок гребня плотин для расчетных случаев и выбора наибольшей отметки		
15	Занятие 4. Расчет крепления откосов грунтовой плотины. Определение фильтрационного расхода через тело грунтовой плотины.	ПСК-3.1	знает способы защиты откосов плотины, устройства поперечного профиля плотин	ПР	Зачет
			умеет назначать основные размеры элементов плотин, их характеристики, расчетные схемы		
			владеет методами расчета		
16	Занятие 5-6. Расчет траншейных водосбросов и	ПСК-3.1	знает особенности прохождения паводка через гидроузел с водосбросом автоматического действия	ПР	Зачет

	коэффициента трансформации паводка водохранилищем		умеет определять основные параметры водохранилища, паводка и назначать размеры водосбора		
			владеет методами расчета трансформации паводка и пропускной способности водосбора		
17	Занятие 7. Расчет пропускной способности канала с составным поперечным сечением	ПСК-3.1	знает основные расчетные положения гидравлики открытых русел	ПР	Зачет
			умеет назначать основные размеры каналы и их гидравлических параметров		
			владеет методами расчета пропускной способности		
18	Занятие 8. Расчет пропускной способности сифонного водосбора и дюкера	ПСК-3.1	знает конструкции и особенности работы сооружений	ПР	Зачет
			умеет назначать расчетные схемы и формулы		
			владеет методами расчета		
19	Занятие 9. Гидравлический расчет быстротоков. Определение условий возникновения катящихся волн	ПСК-3.1	знает конструктивные особенности быстротоков и условия движения воды	ПР	Зачет
			умеет назначать расчетные схемы и формулы		
			владеет методами гидравлического расчета быстротока и определения условий возникновения катящихся волн		
20	Занятие 10. Определение размеров водобойного колодца за бетонной водосливной плотиной	ПСК-3.1	знает конструктивные особенности плотин и устройства гашения энергии	ПР	Зачет
			умеет назначать расчетные схемы и выбирать расчетные формулы		
			владеет методами расчета пропускной способности водосливной плотины, параметров потока в нижнем бьефе и размеров глубины и длины водобойного колодца		
21	Занятие 11. Определение размеров водобойного колодца за быстротоком	ПСК-3.1	знает особенности гидравлического режима потока при сходе с быстротока в нижний бьеф	ПР	Зачет
			умеет назначать расчетные схемы и выбирать расчетные формулы		
			владеет методами расчета режимов сопряжения и назначения размеров водобойного колодца		
22	Занятие 12. Подбор сечений трубопроводов при последовательном и параллельном соединении	ПСК-3.1	знает особенности гидравлического режима движения воды в напорных водоводах	ПР	Зачет
			умеет назначать расчетные схемы и выбирать расчетные формулы		
			владеет методами расчета напорных водоводов при последовательном и параллельном соединении		
23	Занятие 13-18. Сбор нагрузок на бетонную массивно-гравитационную плотину на скальном основании.	ПСК-3.1	знает конструктивные особенности плотин и условия воздействия на плотину воды и льда	ПР	Зачет
			умеет назначать основные конструктивные элементы в теле и основании плотин.		

	Определение нормальных напряжений на контакте бетон-скала. Определение устойчивости плотины на сдвиг		умеет назначать расчетные соотношения силовых факторов и определять их значения владеет методами расчета нормальных напряжений секции плотины на скальном основании и устойчивости плотин на сдвиг		
24	Занятие 19. Изучение работы обратного фильтра на контакте грунт тела плотины и каменного банкета, суффозии в грунтах земляных плотин	ПСК-3.1	знает виды дренажей грунтовых плотин и свойства грунтовых материалов умеет определять виды дренажа и назначать параметры дренажей и обратных фильтров владеет методами подбора обратного фильтра и проверки эффективности его работы	ПР	Зачет
25	Занятие 20-21. Построение эпюр противодействия на подошву бетонной и массивно-гравитационной плотин на скальном основании при наличии и отсутствии противofiltrационных элементов (зуба, завесы, дренажа)	ПСК-3.1	знает виды бетонных плотин на скальном основании и закономерности фильтрации воды в скальном основании под плотиной умеет назначать основные параметры подземного контура плотины владеет методами построения эпюр противодействия и определения силы и линии действия силы противодействия	ПР	Зачет
26	Занятие 22. Оценка устойчивости на сдвиг бетонной массивно-гравитационной плотины на скальном основании	ПСК-3.1	знает основные положения оценки устойчивости плотины на сдвиг по основанию умеет назначать значения коэффициента трения и сцепления по контакту бетон-скала владеет методами оценки устойчивости плотины по контакту бетон-скала	ПР	Зачет
27	Занятие 23. Определение дальности отлета струи с носка-трамплина бетонной водосливной плотины	ПСК-3.1	знает критерии назначения схем сопряжения в нижнем бьефе за бетонной водосливной плотиной умеет составлять расчетную схему движения воды на водосливной плотины с носком-трамплином и назначать параметры плотины и носка-трамплина владеет методами определения пропускной способности водосливной плотины, определение скорости и глубины потока в сжатом сечении, определение дальности отлета струи с носка-трамплина	ПР	Зачет
28	Занятие 24. Изучение сбойности потока в нижнем бьефе за быстотоками и	ПСК-3.1	знает особенности движения водного потока на сооружениях в условиях плоской и пространственной задачах умеет назначать основные размеры сооружений и определять	ПР	Зачет

	бетонными водосливными плотинами при донном режиме сопряжения		гидравлические характеристики потока в условиях плоской и пространственной задачах		
			владеет методами проектирования участков сопряжений и размеров водобойных колодцев в условиях плоской и пространственной задачах		
29	Занятие 25. Оценка размеров бетонной массивно-гравитационной плотины на скальном основании	ПСК-3.1	знает перечень нагрузок на плотину при их основном сочетании	ПР	Зачет
			умеет определять значения сил, действующих на плотину при основном сочетании нагрузок		
			владеет методами определения нормальных напряжений по подошве в зависимости от заглубления плотины, наличия воды в нижнем бьефе и наличия противofильтрационных элементов в основании плотины		
30	Занятие 26-27. Обоснование обеспечения устойчивости на опрокидывание, сдвиг и недопущение образования растягивающих напряжений по подошве плотины	ПСК-3.1	знает перечень нагрузок на плотину при их основном сочетании	ПР	Зачет
			умеет определять значения сил, действующих на плотину при основном сочетании нагрузок		
			владеет методами определения нормальных напряжений, устойчивости на сдвиг и опрокидывание плотины		

* Рекомендуемые формы оценочных средств: 1) устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), доклад, сообщение (УО-3), круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); 2) технические средства контроля (ТС): тренажер (ТС-1); 3) письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам или лабораторные работы (ПР-6), конспект (ПР-7), портфолио (ПР-8), проект (ПР-9), деловая или ролевая игра (ПР-10), кейс-задача (ПР-11), рабочая тетрадь (ПР-12), расчетно-графическая работа (ПР-15), творческое задание (ПР-16)

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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Богославчик П.М. Гидротехнические сооружения ТЭС и АЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.М. Богославчик, Г.Г. Круглов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 270 с. — 978-985-06-1919-8. — Режим доступа

<http://www.iprbookshop.ru/20068.html>

<http://znanium.com/catalog/product/507261>

2. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н. Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.2. - 528с

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:667931&theme=FEFU> (5 экз.)

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785930935950.html>

3. Строительство гидроэлектростанций в России [Электронный ресурс] : Учебно-справочное пособие для вузов и инженеров гидростроителей / Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. - М. : Издательство АСВ, 2007. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785930934940.html>

4. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды: Учебное пособие/Нестеров М. В., Нестерова И. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 682 с. <http://znanium.com/catalog/product/460733>

5. Сильные воздействия водохранилищ на геологическую среду и земную кору: Научное издание / Тетельмин В.В. - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 240 с. <http://znanium.com/catalog/product/539403>

6. Соболев И.С. Проектирование плотины из грунтовых материалов [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсовых проектов / И.С. Соболев, А.Н. Ежков, Е.Н. Горохов. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 91 с. — 2227-8397. <http://www.iprbookshop.ru/16047.html>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения: учебное пособие для вузов по строительным специальностям / А. М. Курганов; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. Москва : [Интеграл], 2013, 246 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:773258&theme=FEFU> (13 экз.)
2. Инженерная гидрология: учебное пособие для вузов / А. Г. Ходзинская. - Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012, 255 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:729086&theme=FEFU> (2 экз.)
3. Сильные воздействия водохранилищ на геологическую среду и земную кору: Научное издание / Тетельмин В.В. - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 240 с.
<http://znanium.com/catalog/product/539403>
4. Соболев И.С. Проектирование плотины из грунтовых материалов [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения курсовых проектов / И.С. Соболев, А.Н. Ежков, Е.Н. Горохов. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 91 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16047.html>
5. Справочник по гидравлическим расчетам / [П. Г. Киселев, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко и др.]; под ред. П. Г. Киселева. Москва: Эколит, 2011, 312 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670650&theme=FEFU> (7 экз.)
6. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.:Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов, и др.Под ред. Л.Н.Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.1. - 576с.: ил.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:667929&theme=FEFU> (5 экз.)
7. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды: Учебное пособие/Нестеров М. В., Нестерова И. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 682 с. (Высшее образование: Бакалавриат) <http://znanium.com/catalog/product/460733>

Нормативно-правовые материалы

1. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). – ТК 465 "Строительство", 2013
<http://docs.cntd.ru/document/1200095522>
2. 21. СП 33-101-2003. Определение гидрогеологических характеристик. – ГГИ, 2003
<http://docs.cntd.ru/document/1200035578>
3. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования. – ТК 465 "Строительство", 2013 <http://docs.cntd.ru/document/1200094156/>
4. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов. – ТК 465 "Строительство", 2013
<http://docs.cntd.ru/document/1200095521>
5. СП 40.13330.2012. Плотины бетонные и железобетонные. – ТК 465 "Строительство", 2013 <http://docs.cntd.ru/document/1200093819/>
6. СП 41.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений. – ТК 465 "Строительство", 2013 <http://docs.cntd.ru/document/1200095549/>
7. СП 23.13330.2011 Основания гидротехнических сооружений. – ТК 465 "Строительство", 2011 <http://docs.cntd.ru/document/1200084539/>

Букинистическая литература

Основная литература

1. Гидротехнические сооружения: Учебн. для вузов: В 2ч. Под ред. Л.Н. Рассказова. – М.: Стройиздат, 1996
2. Гидротехнические сооружения: Учебн. для вузов: В 2ч. Под ред. М.М. Гришина. – М.: Высшая школа, 1979

Дополнительная литература

1. Гидротехнические сооружения/Под ред. Н.П. Розанова. – М.: Стройиздат, 1978
2. Ничипорович А.А. Плотины из местных материалов – М.: Энергия, 1977
3. Проектирование речных гидроузлов на не скальных основаниях/Под ред. М.М. Гришина, А.В. Михалева – М.: Энергия, 1967

4. Максименко В.И., Гомольский С.Г., Пискун В.М., Шевелева Л.И. Речные гидротехнические сооружения. Методические указания к курсовому проекту. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1997
5. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. Водосливные плотины. – М.: Высшая школа, 1978
6. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения. Глухие плотины. – М.: Высшая школа, 1978
7. Максименко В.И., Гомольский С.Г. Речные гидротехнические сооружения. Методические указания к выполнению лабораторных работ. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1997
8. Эльясберг С.Е. Открытые водосбросы плотин из грунтовых материалов/ Учеб. Пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1984
9. Эльясберг С.Е. Расчеты гашения энергии потока в нижнем бьефе плотин без водобойных устройств и рисберм / Учеб. Пособие. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 1980
10. Бекшеев В.Н. Гидромеханизация в строительстве/ Учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2004
11. Гидротехнические сооружения. Проектирование и расчет.: Учеб. пособие / И.И. Кириенко, Ю.А. Химерик. - К.: Высшая школа. Головное издательство, 1987

Справочная и нормативная литература

1. Гидротехнические сооружения / Справочник проектировщика / Под Ж. В.П. Недриги. -М.: Стройиздат, 1983
2. Справочник по гидротехническим расчетам. Изд-е пятое / Под ред. П.Г Киселева^ М.: Энергия, 1974
3. Гидравлические расчеты водосборных гидротехнических сооружений: Справочное пособие. -М.: Энергоатомиздат, 1988
4. Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 18 Дальний Восток, вып. I. Верхний и средний Амур / Под ред. А.П. Муранова. - Д.: Гидрометеоздат, 1966
5. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения. - М.: Госстрой России, 2004
6. СНиП 2.06.05-84*. Плотины из грунтовых материалов. - М.: Стройиздат, 1985
7. СНиП 2.06.06-85. Плотины бетонные и железобетонные. - М.: Стройиздат, 1987
8. СНиП 2.06.08-87. Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений. - М.: Стройиздат, 1988
9. СНиП 2.02.02-85. Основания гидротехнических сооружений. - М.: Стройиздат, 1986
10. СНиП 2.06.04-82. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). - М.: Стройиздат, 1983
11. СНиП 2.01.14-83. Определение гидрогеологических характеристик. -М.: Стройиздат, 1985

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Научная библиотека ДВФУ <https://lib.dvfu.ru:8443/search/query?theme=FEFU>
2. Научная электронная библиотека НЭБ <http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
3. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» <http://znanium.com/>
6. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ www.library.mephi.ru
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система Международной ассоциации строительных высших учебных заведений (ЭБС АСВ) на портале ЭБС IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru>
9. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения	Перечень программного обеспечения
--------------------	-----------------------------------

компьютерной техники, на котором установлено ПО, кол-во рабочих мест	
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; – 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 – Лира САПР - система для расчёта строительных конструкций – PTC MathCAD – математический пакет
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 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; – 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; – Лира САПР - система для расчёта строительных конструкций – PTC MathCAD – математический пакет

VI МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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-четырёх 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 причину 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 задач, 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

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м2	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 (19 шт.)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м2	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 (25 шт.)
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 видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся

	обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
--	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестров	Работа с теоретическим материалом	10 час.	Устный опрос (УО-1), тестирование (ПР-1)
2	В течение семестров	Выполнение тестовых расчетных заданий	8 час.	Устный опрос (УО-1), тестирование (ПР-1)
3	декабрь	Подготовка к зачету	10 час.	зачет
4	В течение 7 семестра	Выполнение курсового проекта	18 час.	Устный опрос (УО-1), тестирование (ПР-1) Курсовой проект (ПР-9)
5	июнь	Подготовка к экзамену	27 час.	экзамен

Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Работа с теоретическим материалом.

Цель: получить хорошие знания по дисциплине и научиться работать самостоятельно.

Задачи:

- приобретение навыков самостоятельной работы с лекционным материалом;
- приобретение навыков самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой, пользования интернет – ресурсами;
- умение анализировать практические задачи, ставить и решать аналогичные задачи.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и уметь работать с ним.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы и выпускной квалификационной работы, с нормативно-правовыми источниками. Перечень литературы: основной, дополнительной, нормативной и интернет-ресурсов приведен в разделе V «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» настоящей рабочей программы.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Самостоятельная работа с литературными источниками требует от студента усидчивости, терпения и сосредоточенности. Чтобы лучше понять существо вопроса, желательно законспектировать изучаемый материал, сделать нужные пометки, отметить вопросы для консультации с преподавателем.

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Цель самостоятельной работы студентов состоит в закреплении и освоении полученных практических навыков по дисциплине.

Материалы для самостоятельной работы студентов содержат задания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов». Задания выдаются индивидуально каждому студенту. Содержат данные по топографии участка реки; по геологическим условиям в тальвеге створа; по гидрологии реки; по климатологии и ветровому режиму района строительства. Приводятся данные по превышению форсированного и

нормального уровня над отметкой земли в тальвеге, а также величину сработки уровня в верхнем бьефе при работе гидроэлектростанции.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты работы должны быть представлены в виде пояснительной записки и графической части курсового проекта/

Требования к оформлению пояснительной записки.

Пояснительная записка должна полностью отражать содержание курсового проекта, представленное выше. Текст следует располагать на одной стороне листа формата А4 (297x210 мм). Работа должна быть оформлена с помощью компьютера. Первая страница – титульный лист. На второй странице приводится содержание записки (с указанием номеров страниц).

На последней странице приводится список использованной литературы (не менее 30-ти источников, часть ссылок может быть на Internet). В тексте реферата обязательно должны присутствовать ссылки на соответствующие источники. Объем записки не оговаривается: контролируется содержание разделов.

Параметры форматирования:

Одна стандартная печатная страница содержит около 1800 печатных символов.

Основной текст – шрифт Times New Roman, размер 12, начертание обычное.

Абзац – отступ первой строки 1,27 см, выравнивание по ширине, междустрочный интервал – полуторный.

Параметры страницы – верхнее, нижнее и правое поля по 2 см, левое – 3 см.

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляется внизу страницы, посередине без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, номер страницы на титульном листе не проставляется. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию страниц.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Слово «Раздел» не пишется. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов. Заголовки разделов, а также слова «Введение», «Заключение», «Реферат», «Содержание», «Список литературы» следует располагать в середине строки без точки в конце, и печатать прописными буквами, не подчеркивая, отделяя от текста одним междустрочным интервалом. Каждая глава, а также «Введение», «Заключение», разделы, «Содержание», «Список литературы» начинаются с новой страницы.

Иллюстрации (чертежи, рисунки, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, рисунки) следует располагать непосредственно в тексте, в котором они упоминаются впервые, или после текста, если в указанном месте они не помещаются. На все иллюстрации должны быть ссылки в работе. Иллюстрации должны иметь название, которое помещают под ними, и должны быть пронумерованы арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы.

Цифровой материал рекомендуется помещать в работе в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица». Каждая таблица должна иметь заголовок, который помещается ниже слова «Таблица». Слово «Таблица» и заголовок начинаются с прописной буквы, точка в конце заголовка не ставится. Заголовки граф таблицы должны начинаться с прописных букв. Таблицу следует размещать

так, чтобы ее можно было читать без поворота работы, если такое размещение невозможно, таблицу располагают так, чтобы ее можно было читать, повернув работу по часовой стрелке. При переносе таблицы на следующую страницу шапку таблицы следует повторить, и над ней размещают слова «Продолжение таблицы», с указанием ее номера. Если шапка таблицы велика, допускается ее не повторять, в этом случае следует пронумеровать графы и повторить их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

При ссылке на произведение после упоминания о нем в тексте реферата проставляют в квадратных скобках номер, под которым оно значится в библиографическом списке. Ссылки на таблицы, рисунки, приложения, формулы берутся в круглые скобки.

Приложения следует оформлять как продолжение работы на её последующих страницах со сквозной нумерацией. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок с указанием сверху посередине страницы слова «Приложение» и его номера. Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

Листы пояснительной записки должны быть сшиты.

Электронный файл следует представить в формате .doc или .docx

Требования к оформлению графической части курсового проекта «Сооружения речных гидрозлов».

В графической части проекта необходимо отразить следующие чертежи:

1. Генплан гидроузла (примерны масштаб – 1:5000) со схемой пропуска строительных расходов реки и геологический разрез по оси плотин с показом их врезки в основание (примерный масштаб: горизонтальный – 1:1000 – 1:5000; вертикальный – 1:200 – 1:1000);
2. Поперечные разрезы глухой и водосливной плотин с бычком;
3. Плановое расположение и временных сооружений гидроузла на период строительства без отвода воды из русла реки в сторону;
4. Таблица основных параметров гидроузла;
5. Отдельные элементы конструкции;

Чертежи должны содержать все необходимые размеры и высотные отметки (относительные и абсолютные). Все чертежи следует выполнять согласно требованиям ЕСКД (в частности: приводить необходимые обозначения элементов конструкций и пояснения к ним, соблюдать правила нанесения основных и второстепенных линий, отметок, размеров, выносок, шрифтов, наименований, надписей).

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Размещены в соответствующем разделе фонда оценочных средств (ФОС) настоящего РПУД (см. критерии оценки курсового проекта; критерии оценки устного ответа при собеседовании).



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

Паспорт ФОС
по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПСК – 3.1. Способностью разрабатывать проекты технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов и комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования	Знает	требования к содержанию проекта (ТЭО) гидротехнических сооружений
	Умеет	проектировать гидротехнические сооружения
	Владеет	навыками проектирования гидротехнических сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования
ПСК – 3.3. Способностью вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	Знает	требования к изысканиям и исследованиям гидротехнических сооружений
	Умеет	составлять план изысканий и исследований гидротехнических сооружений
	Владеет	способностью вести изыскания и исследования гидротехнических сооружений.
ПСК – 3.5. Способностью осуществлять авторский надзор при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений и организовывать его осуществление	Знает	методы производства основных строительного-монтажных работ, нормативную базу, регламентирующую производство строительного-монтажных работ, требование к производству строительного-монтажных работ, особенности производства строительного-монтажных работ цели авторского надзора при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений
	Умеет	составлять акты приемки-передачи строительных конструкций, производить оценку качества производства строительного-монтажных работ осуществлять авторский надзор при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений
	Владеет	строительной терминологией, навыками оценки качества строительного-монтажных работ навыками организации авторского надзора

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Общие сведения о водном хозяйстве. Водные ресурсы и их	ПСК-3.1 ПСК-3.2	знает основные отрасли народного хозяйства, задачи, решаемые гидротехникой	УО-1 Зачет Вопросы

	использование. Гидроузлы и гидросистемы. Задачи проектирования		умеет определять состав основных сооружений гидроузла и гидросистемы владеет способами определения нагрузок и воздействий на сооружения		1-14
2	Тема 2. Глухие бетонные плотины	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы плотин умеет назначать основные размеры бетонные плотин владеет современными методами проектирования плотин	УО-1	Зачет Вопросы 38-45, 55-75, 124
3	Тема 3. Водосливные бетонные плотины	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы водосливных плотин умеет назначить основные размеры водосливных плотин владеет современными методами проектирования плотин	УО-1	Зачет Вопросы 46-54, 64
4	Тема 4. Компоновка сооружений в гидроузлах. Пропуск строительных расходов	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает типы гидроузлов умеет назначать схемы гидроузлов владеет способами назначения размеров сооружений на период строительства гидроузлов	УО-1	Зачет Вопросы 162-171
5	Тема 5. Типы, классификация, конструкция и условия работы затворов	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает типы затворов умеет выбирать тип затворов владеет способами назначения размеров и конструирования затворов	УО-1	Зачет Вопросы 126-152
6	Тема 6. Водохранилища	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает особенности режимов работы водохранилищ умеет выбирать мероприятия по подготовке территории под затопление, инженерной защиты земель и сооружений от затопления владеет методами оценки влияния водохранилища на прохождения паводка через створ гидроузла	УО-1	Зачет Вопросы 172-181
7	Тема 7. Грунтовые плотины	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы грунтовых плотин умеет назначать основные элементы и размеры грунтовых плотин владеет методами расчета земляных плотин	УО-1	Зачет Вопросы 76-113
8	Тема 8. Береговые водосбросы	ПСК-3.1 ПСК-3.3	знает основные типы береговых водосбросов умеет назначать состав основных сооружений водосброса владеет методами расчета береговых водосбросов	УО-1	Зачет Вопросы 114-123
9	Тема 9. Специальные сооружения	ПСК-3.1 ПСК-3.3 ПСК-3.5	знает основные типы специальных сооружений умеет назначать состав специальных сооружений в гидроузлах низкого, среднего и высокого напора владеет методами расчета специальных сооружений	УО-1	Зачет Вопросы 153-162, 200-207
10	Тема 10. Каналы	ПСК-3.1	знает основные виды каналов и состав сооружений	УО-1	Зачет

		ПСК-3.3	водопроводящего тракта		Вопросы 182-197
			умеет назначать состав сооружений водопроводящего тракта		
			владеет методами расчета пропускной способности сооружений водопроводящего тракта		
11	Тема 11. Техническая эксплуатация, ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений	ПСК-3.1	знает условия работы сооружений и обеспечения их надежности	УО-1	Зачет Вопросы 222-244
		ПСК-3.3	умеет организовать лабораторные и натурные исследования		
		ПСК-3.5	владеет методами и способами гидравлических и динамических исследований и испытаний		
12	Тема 12. Актуальные вопросы речной гидротехники в России, на Дальнем Востоке и в Приморском крае	ПСК-3.1	знает условия и особенности эксплуатации гидроузлов	УО-1	Зачет Вопросы 212-221
		ПСК-3.3	умеет систематизировать сведения по условиям эксплуатации и прохождения паводков		
		ПСК-3.5	владеет методами сбора, обработки и оценки результатов натуральных наблюдений		
13	Занятие 1. Определения силы гидростатического давления на плоты. Определение параметров плотов.	ПСК-3.1	знает законы гидростатики и условия плавания тел	ПР	Зачет
			умеет строить эпюры гидростатического давления, находить условия плавания тел		
			владеет методами расчета действующих сил на затворы и подбора параметров плотов и паромов		
14	Занятие 2-3. Определение отметок гребня грунтовой плотины и бетонной плотины глухих плотин	ПСК-3.1	знает особенности эксплуатации плотин и условий воздействия на них в верхнем бьефе водохранилищ	ПР	Зачет
			умеет определять ветровой нагон, параметры волнения расчетного шторма		
			владеет методами назначения отметок гребня плотин для расчетных случаев и выбора наибольшей отметки		
15	Занятие 4. Расчет крепления откосов грунтовой плотины. Определение фильтрационного расхода через тело грунтовой плотины.	ПСК-3.1	знает способы защиты откосов плотины, устройства поперечного профиля плотин	ПР	Зачет
			умеет назначать основные размеры элементов плотин, их характеристики, расчетные схемы		
			владеет методами расчета		
16	Занятие 5-6. Расчет траншейных водосбросов и коэффициента трансформации паводка водохранилищем	ПСК-3.1	знает особенности прохождения паводка через гидроузел с водосбросом автоматического действия	ПР	Зачет
			умеет определять основные параметры водохранилища, паводка и назначать размеры водосброса		
			владеет методами расчета трансформации паводка и пропускной способности водосбора		
17	Занятие 7. Расчет пропускной	ПСК-3.1	знает основные расчетные положения гидравлики открытых русел	ПР	Зачет

	способности канала с составным поперечным сечением		умеет назначать основные размеры каналы и их гидравлических параметров владеет методами расчета пропускной способности		
18	Занятие 8. Расчет пропускной способности сифонного водосброса и дюкера	ПСК-3.1	знает конструкции и особенности работы сооружений умеет назначать расчетные схемы и формулы владеет методами расчета	ПР	Зачет
19	Занятие 9. Гидравлический расчет быстроток. Определение условий возникновения катящихся волн	ПСК-3.1	знает конструктивные особенности быстроток и условия движения воды умеет назначать расчетные схемы и формулы владеет методами гидравлического расчета быстроточа и определения условий возникновения катящихся волн	ПР	Зачет
20	Занятие 10. Определение размеров водобойного колодца за бетонной водосливной плотиной	ПСК-3.1	знает конструктивные особенности плотин и устройства гашения энергии умеет назначать расчетные схемы и выбирать расчетные формулы владеет методами расчета пропускной способности водосливной плотины, параметров потока в нижнем бьефе и размеров глубины и длины водобойного колодца	ПР	Зачет
21	Занятие 11. Определение размеров водобойного колодца за быстроточом	ПСК-3.1	знает особенности гидравлического режима потока при сходе с быстроточа в нижний бьеф умеет назначать расчетные схемы и выбирать расчетные формулы владеет методами расчета режимов сопряжения и назначения размеров водобойного колодца	ПР	Зачет
22	Занятие 12. Подбор сечений трубопроводов при последовательном и параллельном соединении	ПСК-3.1	знает особенности гидравлического режима движения воды в напорных водоводах умеет назначать расчетные схемы и выбирать расчетные формулы владеет методами расчета напорных водоводов при последовательном и параллельном соединении	ПР	Зачет
23	Занятие 13-18. Сбор нагрузок на бетонную массивно-гравитационную плотину на скальном основании. Определение нормальных напряжений на контакте бетон-скала. Определение устойчивости плотины на сдвиг	ПСК-3.1	знает конструктивные особенности плотин и условия воздействия на плотину воды и льда умеет назначать основные конструктивные элементы в теле и основании плотин. умеет назначать расчетные соотношения силовых факторов и определять их значения владеет методами расчета нормальных напряжений секции плотины на скальном основании и устойчивости плотин на сдвиг	ПР	Зачет
24	Занятие 19. Изучение работы	ПСК-3.1	знает виды дренажей грунтовых плотин и свойства грунтовых	ПР	Зачет

	обратного фильтра на контакте грунт тела плотины и каменного банкета, суффозии в грунтах земляных плотин		материалов умеет определять виды дренажа и назначать параметры дренажей и обратных фильтров владеет методами подбора обратного фильтра и проверки эффективности его работы		
25	Занятие 20-21. Построение эпюр противодействия на подошву бетонной и массивно-гравитационной плотин на скальном основании при наличии и отсутствии противofiltrационных элементов (зуба, завесы, дренажа)	ПСК-3.1	знает виды бетонных плотин на скальном основании и закономерности фильтрации воды в скальном основании под плотиной умеет назначать основные параметры подземного контура плотины владеет методами построения эпюр противодействия и определения силы и линии действия силы противодействия	ПР	Зачет
26	Занятие 22. Оценка устойчивости на сдвиг бетонной массивно-гравитационной плотины на скальном основании	ПСК-3.1	знает основные положения оценки устойчивости плотины на сдвиг по основанию умеет назначать значения коэффициента трения и сцепления по контакту бетон-скала владеет методами оценки устойчивости плотины по контакту бетон-скала	ПР	Зачет
27	Занятие 23. Определение дальности отлета струи с носка-трамплина бетонной водосливной плотины	ПСК-3.1	знает критерии назначения схем сопряжения в нижнем бьефе за бетонной водосливной плотиной умеет составлять расчетную схему движения воды на водосливной плотине с носком-трамплином и назначать параметры плотины и носка-трамплина владеет методами определения пропускной способности водосливной плотины, определение скорости и глубины потока в сжатом сечении, определение дальности отлета струи с носка-трамплина	ПР	Зачет
28	Занятие 24. Изучение сбойности потока в нижнем бьефе за быстотоками и бетонными водосливными плотинами при донном режиме сопряжения	ПСК-3.1	знает особенности движения водного потока на сооружениях в условиях плоской и пространственной задачах умеет назначать основные размеры сооружений и определять гидравлические характеристики потока в условиях плоской и пространственной задачах владеет методами проектирования участков сопряжений и размеров водобойных колодцев в условиях плоской и пространственной задачах	ПР	Зачет

29	Занятие 25. Оценка размеров бетонной массивно-гравитационной плотины на скальном основании	ПСК-3.1	знает перечень нагрузок на плотину при их основном сочетании	ПР	Зачет
			умеет определять значения сил, действующих на плотину при основном сочетании нагрузок		
			владеет методами определения нормальных напряжений по подошве в зависимости от заглубления плотины, наличия воды в нижнем бьефе и наличия противофильтрационных элементов в основании плотины		
30	Занятие 26-27. Обоснование обеспечения устойчивости на опрокидывание, сдвиг и недопущение образования растягивающих напряжений по подошве плотины	ПСК-3.1	знает перечень нагрузок на плотину при их основном сочетании	ПР	Зачет
			умеет определять значения сил, действующих на плотину при основном сочетании нагрузок		
			владеет методами определения нормальных напряжений, устойчивости на сдвиг и опрокидывание плотины		

* Рекомендуемые формы оценочных средств: 1) устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2), доклад, сообщение (УО-3), круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); 2) технические средства контроля (ТС): тренажер (ТС-1); 3) письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам или лабораторные работы (ПР-6), конспект (ПР-7), портфолио (ПР-8), проект (ПР-9), деловая или ролевая игра (ПР-10), кейс-задача (ПР-11), рабочая тетрадь (ПР-12), расчетно-графическая работа (ПР-15), творческое задание (ПР-16)

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПСК-3.1 Способность разрабатывать проекты технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов и их комплексов, а также руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования	знает (пороговый уровень)	- нормативного обеспечения процесса проектирования гидротехнических сооружений различных видов и их комплексов - подходов и методов технико-экономического обоснования проекта строительства гидротехнических сооружений - состава проектов технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений - состава технического и рабочего проектов гидротехнических сооружений	- способность проводить технико-экономического обоснования проекта строительства гидротехнических сооружений - способность использовать нормативную базу и средства автоматизированного проектирования в сфере разработки проектно-сметной документации строительства гидротехнических сооружений и их комплексов
	умеет (продвинутый)	- организовать процесс разработки проектов строительства гидротехнических сооружений и их комплексов с применением новых технологий и современного оборудования	- способность проектировать гидротехнические сооружения - способность выполнять основные расчеты по прочности и несущей способности всего

		<ul style="list-style-type: none"> - проектировать сооружения водного транспорта - анализировать воздействия гидротехнических сооружений на окружающую среду - оформлять законченные проектные и конструкторские работы с использованием средств автоматизированного проектирования 	<ul style="list-style-type: none"> сооружения и его элементов, в том числе с использованием расчетно-вычислительных комплексов - способность подготавливать проектную и рабочую техническую документацию
	владеет (высокий)	<ul style="list-style-type: none"> - методикой технико-экономического обоснования проектных решений для строительства гидротехнических сооружений, в том числе с применением современных средств автоматизированного проектирования - методами принятия технических решений при проектировании гидротехнических сооружений различных видов и их комплексов 	<ul style="list-style-type: none"> - способность разрабатывать проект технико-экономического обоснования гидротехнических сооружений различных видов (водоподпорных, водопроводящих гидроэнергетических воднотранспортных, сооружений континентального шельфа и др) и их комплексов - способность руководить разработкой технического и рабочего проектов этих сооружений с использованием средств автоматизированного проектирования
ПСК-3.3 Способность вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	знает (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> - методов проектирования и расчета - методов в области гидротехнического строительства - состава гидрологических изысканий - закономерностей взаимодействия водной среды и гидротехнических сооружений 	<ul style="list-style-type: none"> - способность использовать нормативную базу для гидрологических изысканий, а также для проектирования и расчета гидротехнических сооружений - способность организовать проведение инженерно-геологических и гидрологических изысканий
	умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> - составлять планы исследований и изысканий; проектировать морские гидротехнические сооружения и их конструктивные элементы 	<ul style="list-style-type: none"> - способность разрабатывать программу исследований и изысканий, организовывать работу коллектива исследователей - способность выполнять гидравлические расчеты на основании материалов изысканий
	владеет (высокий)	<ul style="list-style-type: none"> - методами проведения исследований и изысканий; современными программными средствами по проведению исследований и изысканий - методами расчета портовых гидротехнических сооружений - навыками выполнения и анализа гидрологических наблюдений и 	<ul style="list-style-type: none"> - способность составлять планы исследований и проводить гидрологические изыскания - способность вести изыскания и исследования гидротехнических сооружений - способность выполнять гидрометрические измерения, вести гидрологические наблюдения

		гидрометрических измерений	
ПСК-3.5 Способность осуществлять авторский надзор при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений и организовать его осуществление	знает (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> - методов реализации проектных решений и подготовки проектной, рабочей, сметной и нормативной документации к внедрению в строительное производство - требований к производству строительно-монтажных работ, особенности производства строительно-монтажных работ - цели авторского надзора при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений 	<ul style="list-style-type: none"> - способность использовать нормативные документы в профессиональной деятельности; разрабатывать технические и рабочие проекты объектов шельфового и прибрежного строительства - способность определить состав и содержание проектной и исполнительной документации, требования к ведению исполнительной документации - способность проанализировать методы производства основных строительно-монтажных работ
	умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать технические и рабочие проекты генеральных планов портов и проекты портовых гидротехнических сооружений - организовывать работы по авторскому надзору, определять состав и объем выполненных работ, вести учет работ 	<ul style="list-style-type: none"> - способность применять методы учета и контроля выполнения строительных работ - способность составлять акты приемки-передачи строительных конструкций, производить оценку качества производства строительно-монтажных работ
	владеет (высокий)	<ul style="list-style-type: none"> - методами расчета гидротехнических сооружений, строительной терминологией - навыками организации авторского надзора - навыками оценки качества строительно-монтажных работ 	<ul style="list-style-type: none"> - способность осуществлять авторский надзор при строительстве и реконструкции гидротехнических сооружений - способность осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты практической работы, доклад и презентация реферата*) 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 «Сооружения речных гидроузлов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – зачет (6 семестр), экзамен (7 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.

Оценочные средства для текущей аттестации

Типовые задания для практических занятий

ЗАДАНИЕ № 1

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предлагается провести следующие расчеты:

- Определить пропускную способность русла двумя методами:
 1. Сложное русло рассчитывается как единое целое с использованием приведенного коэффициента шероховатости;
 2. Сложное русло рассчитывается с использованием метода отсеков;
- Сравнить расчетные значения пропускной способности в зависимости от отношения глубины воды на пойме к глубине русловой части долины реки.

Исходные данные:

1. Поперечный разрез долины реки;
2. Продольный уклон дна реки;
3. Отношение глубины потока на пойме к глубине в русловой части изменяется от 0 до 0.8.

При решении задачи обосновать значение коэффициентов шероховатости русловой и пойменной части долины реки.

ЗАДАНИЕ № 2

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предлагается провести следующие расчеты:

- Построить поперечный профиль грунтовых плотин;
- Определить плановое очертание плотины в створе гидроузла;
- Определить объем грунта для отсыпки грунтовой плотины.

Исходные данные:

1. Топография участка реки в створе гидроузла.

2. Отметка гребня плотины.
3. Ширина плотины по верху.
4. Заложение верхового и низового откосов плотины.

ЗАДАНИЕ № 3

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предполагается провести следующие расчеты:

- Назначить размеры суглинистого ядра в грунтовой плотины;
- Определить удельный фильтрационный расход в характерных сечениях створа гидроузла;
- Определить фильтрационный расход через тело плотины в створе гидроузла, при условии, что плотина устроена на водоупоре.

Исходные данные:

1. Топография участка реки в створе гидроузла;
2. Уровни воды в верхнем и нижнем бьефе;
3. Отметка гребня плотины;
4. Заложение верхового и низового откосов плотины;
5. Ветровой нагон воды в водохранилище;
6. Ширина плотины по гребню $B=10$ м.;
7. Грунт верховой и низовой упорных призм плотины песчано-гравелистый.

ЗАДАНИЕ № 4

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предлагается провести следующие расчеты:

- Определить удельный расход воды, проходящей через водослив практического профиля;
- Определить глубину и скорость движения воды на носке-трамплине;
- Определить дальность отброса струи при угле наклона носка $\alpha=30^\circ$.

Исходные данные:

1. Уровень воды в верхнем бьефе.
2. Отметка гребня водослива практического профиля.
3. Отметка дна реки.
4. Скорость подхода воды перед водосливом.
5. Бытовая глубина в нижнем бьефе, равная двум критическим глубинам.
6. Высота уступа больше бытовой глубины на 3м.

ЗАДАНИЕ № 5

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предполагается провести следующие расчеты:

- Определить скорость подхода паводочного расхода к бетонной водосливной плотины, примыкающей к глухой бетонной массивно-гравитационной плотины, устраиваемых на скальном основании;
- Задавшись удельным расходом определить количество и размеры пролетов водосливной плотины практического профиля;
- Определить отметку гребня водосливной плотины;
- Определить сжатую глубину в нижнем бьефе водобое;
- Оценить необходимость устройства гасителей энергии и растекателей потока;

Исходные данные:

1. Рассчитать расход воды;
2. Уровень воды в верхнем бьефе (УВБ);
3. Топография участков реки в створе гидроузла;
4. Глубина воды в русле при проходе расчетного расхода, равная двум критическим глубинам;

ЗАДАНИЕ № 6

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предполагается провести следующие расчеты:

- Определить класс глухой бетонной массивно – гравитационной плотины на скальном основании;
- Определить отметку гребня глухой плотины;
- Определить отметку подошвы плотины;
- Построить эпюру противодавления на подошву плотины;
- Определить силу гидростатического давления на напорную и низовые грани;
- Определить вес плотины;
- Определить краевые нормальные напряжения по подошве плотины;
- Оценить устойчивость плотины на сдвиге по основанию.

Исходные данные:

1. Отметки НПУ, ФПУ и дна реки;
2. Скорость ветра;
3. Геология в тальвиге долины реки;
4. Длина разгона волн;
5. Кривые связи расходов и уровней в реке;
6. Расчетный и поверочный расходы;
7. Характеристики скального основания.

ЗАДАНИЕ № 7

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предполагается провести следующие расчеты:

- Определить отметку уровне воды в верхнем бьефе гидроузла при пропуске строительного расхода через гребенку.

Исходные данные:

1. Отметка дна реки; строительный расход;
2. Превышение гребня водослива над дном реки;
3. Бытовая глубина в реке при пропуске строительного расхода;
4. Скорость движения воды в верхнем бьефе при подходе к водосливу.

ЗАДАНИЕ № 8

на выполнение практических занятий по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

Предлагается провести следующие расчеты:

- определить отметку гребня групповой плотины.

Исходные данные:

1. Отметки нормального (НПУ) и форсированного (ФПУ) уровней в верхнем бьефе.
2. Отметка дна.
3. Скорость ветра.
4. Угол между нормамаи к плотине и направлением ветра.
5. Длина разгона волны.
6. Отметка дна.
7. Заложение верхового откоса.
8. Вид защитного покрытия верхового откоса.

Рекомендации по курсовому проектированию

Курсовой проект по дисциплине выполняется по теме «Бетонная гравитационная плотина», расчетно-графическая работа выполняется по теме «Водохранилищная плотина из грунтовых материалов».

Цель проекта: ознакомление студентов с основными методами проектирования водоподпорных плотин из грунтовых материалов и из бетона и закрепление на конкретных примерах теоретического материала.

Задачи, решаемые студентом: общая компоновка глухой и водосбросной плотин, входящих в состав речного гидроузла: определение поверочного, расчетного и строительного расходов; конструирование и расчет водоподпорного и водосборного сооружений; решение вопроса очередности строительства и схемы пропуска строительных расходов воды; определение объемов работ.

Типовые задания на курсовой проект/работу

Задание № 1

По курсу «Сооружения речных гидроузлов»

Группа _____ Студент _____

Место строительства _____ Объект _____

1. План реки в створе гидроузла № 1.
2. Геологические условия в тальвеге створа:
галечник – 2,0 м;
разрушенная скала – 4,0 м;
трещиноватая скала – 40 м;
монолитная скала.
3. Гидрологические данные по створу гидроузла № 1.
4. Кривая связи расходов и глубин в створе гидроузла № 1.
5. Превышение нормального подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой в тальвеге – 120,0 м.
6. Превышение форсированного подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой земли в тальвеге – 123,0 м.
7. Сработка воды в верхнем бьефе – 10 м.
8. Расчетные скорости ветра:
 $W_{1\%} = 26,5$ м/с; $W_{2\%} = 23,8$ м/с; $W_{4\%} = 20,6$ м/с;
 $W_{20\%} = 17,2$ м/с; $W_{30\%} = 14,8$ м/с; $W_{50\%} = 11,6$ м/с.
9. Длина водохранилища по направлению главных ветров – 12 км.

Задание № 2

По курсу «Сооружения речных гидроузлов»

Группа _____ Студент _____

Место строительства _____ Объект _____

1. План реки в створе гидроузла № 2.
2. Геологические условия в тальвеге створа:
галечник – 1,5 м;
разрушенная скала – 3,0 м;
трещиноватая скала – 50 м;
монолитная скала.
3. Гидрологические данные по створу гидроузла № 2.
4. Кривая связи расходов и глубин в створе гидроузла № 2.
5. Превышение нормального подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой в тальвеге – 115,0 м.
6. Превышение форсированного подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой земли в тальвеге – 119,0 м.
7. Сработка воды в верхнем бьефе – 15 м.
8. Расчетные скорости ветра:
 $W_{1\%} = 20,0$ м/с; $W_{2\%} = 17,5$ м/с; $W_{4\%} = 14,3$ м/с;
 $W_{20\%} = 12,8$ м/с; $W_{30\%} = 10,5$ м/с; $W_{50\%} = 8,5$ м/с.
9. Длина водохранилища по направлению главных ветров – 10 км.

Задание № 3

По курсу «Сооружения речных гидроузлов»

Группа _____ Студент _____

Место строительства _____ Объект _____

1. План реки в створе гидроузла № 3.
2. Геологические условия в тальвеге створа:
галечник – 1,8 м;
разрушенная скала – 3,6 м;
трещиноватая скала – 60 м;

монолитная скала.

3. Гидрологические данные по створу гидроузла № 3.
4. Кривая связи расходов и глубин в створе гидроузла № 3.
5. Превышение нормального подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой в тальвеге – 130,0 м.
6. Превышение форсированного подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой земли в тальвеге – 133,0 м.
7. Сработка воды в верхнем бьефе – 10 м.
8. Расчетные скорости ветра:
 $W_{1\%} = 27,7$ м/с; $W_{2\%} = 25,8$ м/с; $W_{4\%} = 23,6$ м/с;
 $W_{20\%} = 20,2$ м/с; $W_{30\%} = 17,8$ м/с; $W_{50\%} = 12,5$ м/с.
9. Длина водохранилища по направлению главных ветров – 10 км.

Задание № 4

По курсу «Сооружения речных гидроузлов»

Группа _____ Студент _____

Место строительства _____ Объект _____

1. План реки в створе гидроузла № 4.
2. Геологические условия в тальвеге створа:
галечник – 1,9 м;
разрушенная скала – 3,8 м;
трещиноватая скала – 55 м;
монолитная скала.
3. Гидрологические данные по створу гидроузла № 4.
4. Кривая связи расходов и глубин в створе гидроузла № 4.
5. Превышение нормального подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой в тальвеге – 96,0 м.
6. Превышение форсированного подпорного уровня воды в водохранилище над отметкой земли в тальвеге – 99,0 м.
7. Сработка воды в верхнем бьефе – 12 м.
8. Расчетные скорости ветра:
 $W_{1\%} = 24,0$ м/с; $W_{2\%} = 20,5$ м/с; $W_{4\%} = 17,8$ м/с;
 $W_{20\%} = 14,0$ м/с; $W_{30\%} = 11,2$ м/с; $W_{50\%} = 8,5$ м/с.
9. Длина водохранилища по направлению главных ветров – 15 км.

График выполнения курсового проекта

№	Наименование этапа курсового проекта	Срок выполнения этапа КП	Примечания
1	Подбор и изучение литературы	до _____	
2	Глава 1, разделы 1.1, 1.2, 1.3		Рис. – поперечное сечение глухой плотины
3	Раздел 1.4		Рис. – схема действующих сил (2) Рис. - эпюра противодействия (2)
4	Раздел 1.5, 1.6		Рис. – схема к расчету напряжений
5	Раздел 1.7, 1.8		Рис. – схема к п. 1.7; схема и табл. подсчета объема бетона
6	Глава 2, разделы 2.1, ... 2.2		Рис. - кривая обеспеченности
7	Разделы 2.3, 2.4		Рис. - к расчету размеров пролетов; профиль водосливной грани
8	Раздел 2.5		Рис. - к расчету дальности отлета струи
9	Глава 3		Рис. - к расчету V перемычки Почер Рис. – размеры котлована I очереди
10	Оформление пояснит. записки и листа		
11	Защита курсового проекта		

Содержание текстовой части проекта

Титульный лист

Задание на проектирование

Оглавление

Введение

1 Проектирование бетонной глухой плотины

- 1.1 Определение ширины основания плотины и назначение класса сооружения
- 1.2 Расчет отметки гребня плотины.
 - 1.2.1 Расчет отметки гребня при НПУ.
 - 1.2.2 Расчет отметки гребня при ФПУ.
- 1.3 Конструирование глухой бетонной плотины.
 - 1.3.1 Назначение размеров элементов в сечении плотины.
 - 1.3.2 Назначение противофильтрационных устройств.
- 1.4 Расчет устойчивости гравитационной плотины на сдвиг.
 - 1.4.1 Определение действующих на плотину сил.
 - 1.4.1.1 Определение действующих на плотину сил для первого расчетного случая
а) вес сооружения; б) сила гидростатического давления воды; в) сила противодействия воды на подошву плотины; г) сила волнового давления;
 - 1.4.1.2. Определение действующих на плотину сил для второго расчетного случая
а) вес сооружения; б) сила гидростатического давления воды; в) сила противодействия воды на подошву плотины; д) сила давления льда.
 - 1.4.2 Проверка устойчивости гравитационной плотины на сдвиг для двух расчетных случаев.

1.5 Расчет напряжений.

1.5.1 Расчет напряжений у верхней и нижней граней для первого расчетного случая.

1.5.2 Расчет напряжений у верхней и нижней граней для второго расчетного случая.

1.6 Подбор марки бетона.

1.7 Зональность укладки бетона.

1.8 Подсчет объема бетона в теле плотины.

2 Проектирование бетонной водосливной плотины

- 2.1 Определение максимальных расчетных расходов в створе гидроузла.
 - 2.2 Определение бытовой глубины воды в реке.
 - 2.3 Расчет водосливного фронта.
 - 2.3.1 Выбор профиля водосливной плотины и назначение коэффициента расхода.
 - 2.3.2 Расчет ширины водосливного фронта.
 - 2.3.3 Подбор числа пролетов и их размеров.
 - 2.3.4 Проверка пропускной способности водослива (на основной и поверочный расходы).
 - 2.3.5 Определение отметки гребня водослива.
 - 2.4 Конструирование водосливной плотины.
 - 2.5 Расчет сопряжения бьефов за водосливом.
 - 2.5.1 Назначение схемы сопряжения бьефов.
 - 2.5.2 Расчет дальности отлета струи.
3. Пропуск строительных расходов.
- 3.1 Очередность строительства и схема пропуска строительных расходов.
 - 3.2 Расчет отметки гребня перемычки I-ой очереди.
 - 3.3 Расчет отметки гребня перемычки II-ой очереди.

Заключение

Список использованных источников

Содержание графической части проекта (1 лист)

- план гидроузла;
- вид гидроузла, совмещенный с геологическим разрезом створа (с указанием основных отметок сооружения и врезки основания плотины);
- поперечные разрезы глухой и водосливной плотин;
- схема пропуска строительных расходов с указанием отметок и размеров перемычек;
- таблица основных параметров гидроузла;

– отдельные элементы конструкции.

Типовые вопросы к экзамену (зачету)

5 семестр

1. Водные ресурсы и их использование с позиции водного транспорта.
2. История развития речной гидротехники за рубежом.
3. История развития речной гидротехники в России.
4. План ГОЭЛРО (основные этапы развития).
5. Единая глубоководная воднотранспортная система на европейской части территории России.
6. Классификация речных гидротехнических сооружений.
7. Реки в естественном состоянии (основные понятия и определения).
8. Профиль речной долины (основные понятия и определения).
9. Гидрологические характеристики речного стока.
10. Этапы навигационного периода рек.
11. Водный транспорт и его особенности.
12. Межбассейновые соединения (морские каналы).
13. Гидроэнергетика (основные понятия и определения).
14. История развития гидроэнергетики в России до революции.
15. История развития гидроэнергетики в России после революции.
16. Энергетика и энергетические ресурсы.
17. Состав ГЭС (основные сооружения) и схемы концентрации напора.
18. Схемы концентрации напора.
19. Гидроаккумулирующие электростанции (основное отличие от ГЭС) достоинства и недостатки.
20. Приливные электростанции.
21. Водные ресурсы и их использование с позиции гидроэнергетики.
22. Работа водного потока
23. Водоохранилища и характеристики бьефов.
24. Русские гидротехники: Михаил Иванович Сердюков.
25. Русские гидротехники: Михаил Николаевич Герсеванов.
26. Русские гидротехники: Николай Егорович Жуковский.
27. Русские гидротехники: Всеволод Евгеньевич Тимонов.
28. Русские гидротехники: Борис Евгеньевич Веденеев.
29. Земляные плотины достоинства и недостатки.
30. Материалы, используемые для возведения земляных плотин.
31. Гребень и откосы земляных плотин.
32. Противофильтрационные устройства основания земляной плотины.
33. Противофильтрационные устройства тела земляной плотины.
34. Дренажные устройства.
35. Бермы в верхнем и нижнем бьефе (устройство и назначение).
36. Крепление откосов.
37. Выбор створа земляной плотины.
38. Классификация земляных плотин.
39. Конструкции плотин из грунтовых материалов.
40. Беломоро-Балтийский канал (состав сооружений и основные конструкции гидроузлов).
41. Канал имени Москвы (состав сооружений и основные конструкции гидроузлов).
42. Волго-Донской канал (состав сооружений и основные конструкции гидроузлов).
43. Волго-Балтийский водный путь имени В.И. Ленина канал (состав сооружений и основные конструкции гидроузлов).
44. Местоположение и конструктивные особенности древних портов средиземноморья (Тир, Фарос, Карфоген и т.п.)
45. Принципы выбора местоположения портов в древности.
46. Конструктивные особенности оградительных сооружений древних портов.

47. Порты викингов.
48. Задачи портостроения в древности.
49. Задачи флота, обуславливающие развитие морской гидротехники.
50. Первые порты древней Руси.
51. Российские порты времен Петра - I (XII век).
52. Особенности портов дореволюционной России.
53. Механизация дореволюционных портов.
54. Требования к развитию портов в России и программы портостроения до революции.
55. Состояние морских портов после гражданской войны.
56. Пути развития морских портов России после гражданской войны.
57. Восстановления морских портов после гражданской войны и их механизация.
58. Итоги развития портов в годы первых пятилеток.
59. Состояние морских портов после ВОВ.
60. Основные пути и задачи развития портов после ВОВ.
61. Качественные изменения элементов портового хозяйства на современном этапе.
62. Классификация морских гидротехнических сооружений.
63. Конструкции оградительных сооружений Конструкции причальных сооружений.
64. Пути усовершенствования технологии погрузо-разгрузочных работ.
65. История развития портов Приморья.
66. История развития порта Посьет (история, естественные условия).
67. Порт Посьет и его материально-техническая база (конструкция причалов, их количество и специализация, склады и т.п.).
68. История развития Хасанского рыбного порта (история, естественные условия).
69. Хасанский морской рыбный порт и его материально-техническая база (конструкция причалов, их количество и специализация, склады и т.п.).
70. работ.
71. История развития Владивостокского морского рыбного порта (история, естественные условия).
72. Владивостокский морской рыбный порт и его материально-техническая база (конструкция причалов, их количество и специализация, склады и т.п.).
73. История развития Владивостокского морского торгового порта (история, естественные условия).
74. Владивостокский морской торговый порт и его материально-техническая база (конструкция причалов, их количество и специализация, склады и т.п.).
75. История развития Находкинского морского торгового порта (история, естественные условия).
76. Находкинский морской торговый порт и его материально-техническая база (конструкция причалов, их количество и специализация, склады и т.п.).
77. История развития Находкинского нефтеналивного порта (история, естественные условия).
78. Находкинский нефтеналивной порт и его материально-техническая база (конструкция причалов, их количество и специализация, склады и т.п.).
79. Задачи портостроения на современном этапе.

6 семестр

1. Свойства нефти, классификация
2. Свойства газа, классификация
3. Шельф, морские месторождения, особенности, перспективы.
4. Этапы освоения морских месторождений.
5. Классификация (основные формы) МНГС (морских нефтегазовых сооружений)
6. Методы и средства разведки месторождений
7. Суда, применяемые на различных этапах разработки месторождений
8. Суда сейсморазведки, газовозы, танкеры
9. Буровые суда, трубоукладчики, транспортировщики
10. Классификация МБУ (морские буровые установки) архитектурно-

конструктивные типы

11. Стационарные МБУ
12. Островные сооружения
13. Мачтовые платформы и моноподы
14. Полупогружные буровые установки (ППБУ)
15. Погружные БУ
16. Самоподъемные БУ (СПБУ)
17. Режимы эксплуатации БУ
18. Подводные трубопроводы. Классификация.
19. Схемы положения подводного трубопровода
20. Конструкция трубопроводов
21. Долговечность железобетонных конструкций МНГС
22. Коррозия бетона в морской воде
23. Устройство скважины и технология бурения
24. Турбобуры и буровые растворы
25. Равновесие плавающих тел. Плавуемость МНГС
26. Остойчивость МНГС
27. Силы, нагрузки, воздействия. Расчетные схемы
28. Нагрузки от ветрового воздействия
29. Нагрузки от воздействия воды (давление и течения)
30. Принципы проектирования МНГС (выбор конструкции и назначение размеров, этапы)
31. Основные принципы проектирования в зависимости от естественных условий акватории.
32. Определения основных типов конструкции МНГС
33. Ветровая нагрузка
34. Гидростатическое и гидродинамическое давление воды
35. Ледовые воздействия
36. Волновая нагрузка и плавание тел
37. Якорные системы удержания плавучих объектов.
38. Прочность и надежность МНГС
39. Основные конструктивные типы МНГС
40. МНГС для обслуживания танкеров и хранилища жидких продуктов.
41. Подводные нефтегазовые сооружения, бурение
42. Этапы освоения морских месторождений
43. Схемы морских нефтераспределительных МНГС
44. Принцип работы распределительной железобетонной платформы и ее элементы
45. Плавающее распределительное МНГС принцип работы, схема и основные элементы.
46. Схемы организации работ по доставки нефти в хранилище.
47. Газовозы и танкеры.
48. Средства разведки месторождений
11. Подводные нефтегазовые сооружения, бурение.
49. Подводные трубопроводы. Классификация.
50. Схемы положения подводного трубопровода
51. Основные факторы, влияющие на выбор схемы прокладки подводного трубопровода.
52. Конструкция трубопроводов
53. Коррозия бетона в морской воде
54. Устройство скважины
55. Технология бурения
56. Проблемы, возникающие в процессе бурения и эксплуатации
57. Воздействия на пласт для повышения нефтеотдачи.
58. Буровые суда, классификация, назначение, принцип работы

59. Трубоукладчики, классификация, назначение, принцип работы.
60. Суда сейсморазведки, классификация, назначение, принцип работы
61. Методы разведки месторождений

Перечень типовых зачетных и экзаменационных вопросов

1. Для каких целей используются гидроузлы?
2. Кто является водопотребителями и водопользователями?
3. Что такое гидротехника?
4. Каковы задачи гидротехники?
5. Классификация гидротехнических сооружений на общие и специальные?
6. Какие типы гидросооружений вы знаете? Для чего нужны водохранилища, регуляционные и водопроводящие сооружения?
7. Какие типы плотин существуют?
8. Какие водопроводящие сооружения существуют?
9. Что такое гидроузел и гидросистема? Какие гидроузлы и гидросистемы вам известны?
10. Какое воздействие оказывает водный поток на гидросооружения?
11. В чем воздействие гидроузлов на окружающую среду?
12. Чем занимается и что изучает инженерная экология?
13. Что называют природной промышленной системой?
14. Для чего нужна инженерно-экологическая экспертиза?
15. Как классифицируются нагрузки и воздействия по продолжительности действий на сооружения и конструкции?
16. Чем объясняется отклонение от линейного характера изменения давления в криволинейном потоке воды?
17. Какие параметры характеризуют гидродинамическое давление воды при турбулентном режиме?
18. Чем опасно возникновение кавитации?
19. Перечислите основные методы защиты гидросооружений от кавитации?
20. Каковы последствия аэрации в безнапорных и напорных потоках?
21. От каких факторов зависит высота волны?
22. Что влияет на высоту наката волны на откос?
23. Какие воздействия на гидросооружения оказывают насосы при движении и в покое?
24. Каков физический смысл коэффициента фильтрации? От чего зависит его величина?
25. Какие существуют методы решения фильтрационных задач? В чем заключается их суть?
26. На чем основана аналогия метода ЭГДА?
27. В чем приближенность метода фрагментов?
28. В чем особенности безнапорной фильтрации? Выведите уравнение безнапорной фильтрации (Дюпюи)?
29. Какие приемы можно использовать для определения параметров фильтрационного потока в однородной грунтовой плотине?
30. В чем особенности движения воды в скальных основаниях бетонных плотин?
31. Какие деформации возникают в грунтах под воздействием фильтрационного потока и как они называются?
32. Какие принципы положены в основу подбора фильтров дренажей?
33. Чем отличаются условия пропуска паводков, отвечающие основному и поверочному расчетным случаям?
34. Что такое действующий напор H_d при расчете напорных водосбросов?
35. Каким образом заряжается сифон?
36. Сравните достоинства и недостатки сопряжения бьефов донным и поверхностным прыжками?
37. В чем заключается действие гасителей на сбросной поток?
38. Какой бетон называется гидротехническим? Какие требования предъявляются к гидротехническому бетону?

39. Материалы для гидротехнического бетона, требования к подбору состава бетона.
40. Какие бетонные плотины называются гравитационными?
41. Исходя, из каких требований устанавливают экономические треугольные профили плотин?
42. Чем объясняется отличие реальных профилей плотин от теоретического треугольного профиля?
43. Напишите формулы для определения напряжений в плотине по элементарному методу.
44. Рассмотрите влияние на напряженное состояние плотины силового воздействия фильтрующей воды, температурно-влажностных воздействий и других факторов.
45. Сформулируйте общие положения оценки прочности и устойчивости гравитационных плотин, зонирования бетона в теле плотины.
46. Какие основные конструкции водосливных бетонных плотин можно выделить?
47. Каковы принципы формирования подземного контура плотин?
48. Для чего устраиваются гибкий, жесткий и анкерный понуры?
49. Каковы принципы проектирования дренажей в основании плотин?
50. Каковы принципы разрезки плотин швами?
51. Для чего нужен водобой и какова его конструкция и расчеты?
52. Для чего нужны рисберма и ковш? Каковы их конструкции?
53. Для чего нужны устои, какие они бывают?
54. От чего зависит конструкция быка? Каковы принципы проектирования быков?
55. Как рассчитывается устойчивость бетонных плотин на сдвиг? По какому критерию устанавливается необходимость расчета плотины на плоский и глубокий сдвиг?
56. Назовите особенности бетонных гравитационных плотин на скальных основаниях.
57. Скальные основания, их физико-механические характеристики, требования к скальным основаниям плотин, меры по улучшению их качества.
58. Опиши конструкции бетонных гравитационных плотин на скальных основаниях. Каковы особенности конструкции плотин из малоцементных укатанных бетонов?
59. Облегченные типы гравитационных плотин. Каковы пути дальнейшего облегчения и удешевления гравитационных плотин?
60. Расчет устойчивости плотины и прочности их скальных оснований. Назовите ориентировочные значения параметров сдвиговой прочности скального основания.
61. За счет чего достигается экономия бетона в контрфорсных плотинах по сравнению с массивными гравитационными плотинами? Примерный процент экономии бетона?
62. Классификация контрфорсных плотин.
63. Конструкция контрфорсных плотин. Назовите область применения различных типов контрфорсных плотин.
64. Как устраиваются водосбросы в теле контрфорсных плотин?
65. Каковы особенности расчета общей прочности и устойчивости контрфорсных плотин по сравнению с массивными гравитационными?
66. Схемы расчета прочности напорных перекрытий контрфорсных плотин.
67. Каковы пути дальнейшего развития контрфорсных плотин?
68. Какие плотины называются арочными? Классификация арочных плотин, их экономичность?
69. Какие условия благоприятны для строительства арочных плотин?
70. Объясните характер статической работы арочной плотины в широком и узком створах. Назначение конструктивных швов, швов-надрезов и швов-разрезов.
71. Как назначается геометрия арочных плотин, порядок их вписывания в местность?
72. Перечислите мероприятия по улучшению напряженного состояния арочных плотин.
73. Опишите конструкции арочных плотин.
74. Устройство водосбросов в арочных плотинах.
75. Как осуществляется примыкание арочных плотин к основанию?
76. По каким признакам обычно классифицируются грунтовые плотины?
77. Как можно регулировать физико-механические свойства грунтов при их укладе в тело плотины?

78. Какая влажность глинистых грунтов называется оптимальной? Оптимальная влажность больше или меньше влажности на пределе раскатывания? Как в лабораторных условиях определяют оптимальную влажность?
79. В каких грунтах (глинистых или песчаных) быстрее протекают процессы деформируемости?
80. Каково название дренажных устройств?
81. Какие дренажные устройства бывают? В каких случаях каждое из них используется?
82. Из каких условий обычно подбирают фильтры дренажей в случае глинистых или песчаных грунтов тела плотины?
83. Что понимается под арочным эффектом в грунтовых плотинах и гидравлическим разрывом ядра? Как можно прогнозировать эти явления?
84. Чем бывает вызвано появление трещин в грунтовых плотинах? Как их появление можно оценить?
85. Как оценить устойчивость откосов плотин? Какие расчетные случаи надо рассмотреть? Как оценивается устойчивость грунтовых экранов плотин?
86. Какие противофильтрационные в основании используются (в зависимости от мощности основания)? Как сопрягаются упорные призмы с основанием?
87. Какие типы крепления откосов применяют в грунтовых плотинах?
88. Как называются: а) отметка и ширина гребня плотины? б) заложение откосов?
89. Как влияют методы возведения грунтовых плотин на конструкцию земляных плотин?
90. Как прогнозируется раскладка фракций при намыве плотин? Как оценивается устойчивость откосов плотины в процессе намыва? Как регулируется процесс намыва?
91. Какие особенности зимнего намыва плотин вы знаете? Какие преимущества намывных плотин вам известны?
92. Какие каменно-земляные плотины вы знаете?
93. Какие конструкции каменно-земляных плотин широко используются в практике проектирования и строительства?
94. Каковы размеры конструктивных элементов плотин?
95. Какие методы укладки грунта в тело каменно-земляных плотин используются? Каким материалам отдают предпочтение?
96. Из каких материалов делают экраны и диафрагмы каменных плотин?
97. Какие преимущества имеют экраны и диафрагмы из асфальтобетона перед железобетонными? Какие недостатки?
98. Используют ли синтетическую пленку для создания противофильтрационных устройств? Если да, то какие примеры вам известны? Как рассчитать толщину пленки?
99. Какие принципы создания мерзлотных завес существуют?
100. Каковы технологические особенности строительства плотин в суровых климатических условиях?
101. Какие особенности и почему имеют водопропускные сооружения в грунтовых плотинах?
102. Какие конструктивные особенности имеют водосливные грунтовые плотины?
103. На каких принципах основывается выбор типа грунтовых плотин?
104. Преимущества и недостатки деревянных плотин?
105. Основные конструктивные элементы плотин?
106. Суть расчетов на прочность и устойчивость деревянных плотин?
107. Основа к применению тканевых плотин?
108. Ключевые элементы тканевых плотин?
109. Преимущества и недостатки сооружений из мягких тканей?
110. Причины, препятствующие широкому распространению тканевых плотин в нашей стране?
111. Необходимость в устройстве подпорных сооружений из металла?
112. Пути повышения эффективности использования металлических конструкций в гидротехнике?
113. Преимущества и недостатки габионных конструкций?

114. В каких случаях применяются береговые водосбросы?
115. Назовите основные типы береговых водосбросов и приведите схемы?
116. Из каких частей состоит быстроток и каковы их возможные конструктивные решения?
117. Укажите конструктивные и гидравлические особенности перепадов?
118. Поясните роль дренажа в составе открытого берегового водосброса.
119. Расскажите о конструкции туннельного водосброса и условиях его применения.
120. Перечислите элементы, входящие в состав шахтного водосброса, и расскажите об их конструктивном оформлении.
121. С какой целью и каким образом создается закручивание потока в вихревых водосбросах и гасителях?
122. Каковы достоинства и недостатки траншейного водоприемника?
123. Какие факторы следует учитывать при выборе типа берегового водосброса?
124. Какие мероприятия применяют для снижения температурных напряжений в бетонных гидротехнических сооружениях?
125. Что понимается под оптимизацией конструкций гидротехнических сооружений?
126. Назовите состав механического оборудования гидросооружений.
127. Типы затворов и их классификация по назначению, режиму работы, положению относительно уровня воды верхнего бьефа, материалу.
128. Основные типы и классификация поверхностных затворов.
129. Типы и классификация глубинных затворов.
130. Общие условия работы затворов.
131. Основные положения расчета затворов по предельным состояниям.
132. Типы плоских затворов. Конструкции пролетного строения, ригелей, балочной клетки, обшивки.
133. Опорно-ходовые части плоских колесных затворов и их расчет.
134. Опорно-ходовые части скользящих затворов.
135. Уплотнения затворов, их типы, сила трения в уплотнениях.
136. Чему равны усилия для подъема и посадки плоского затвора?
137. Катковые затворы.
138. Параметры плоских затворов, область их применения.
139. Схема сегментного затвора и действующие на него силы.
140. Конструктивные особенности сегментных затворов, их достоинства, недостатки, условия применения.
141. Вальцовые затворы.
142. Секторные и крышевидные затворы.
143. Затворы клапанные, с поворотными фермами, кольцевые и тканевые.
144. В чем состоят отличия в условиях работы высоконапорных и низконапорных затворов?
145. Конструктивные особенности глубинных сегментных затворов.
146. Затворы конусные, дроссельные, игольчатые.
147. Ремонтные и аварийно-ремонтные затворы, их назначение, конструкции и условия эксплуатации.
148. Шандоры, конструкции, условия эксплуатации.
149. Оборудование для маневрирования затворами (подъемные тяги, захватные балки, дожимные грузы, подъемные механизмы).
150. Закладные части и способы их установки.
151. Мероприятия по обеспечению надежной работы затворов (в том числе в зимних условиях).
152. Организация управления затворами.
153. Пути снижения отрицательных последствий гидростроительства на рыбное хозяйство рек.
154. Основные типы рыбопропускных сооружений и их особенности.
155. Способы защиты рыбы от гибели на гидроузлах.
156. Выбор рационального типа рыбопропускного сооружения.

157. Назначения и классификация водозаборов.
158. Явление поперечной циркуляции и ее использование при устройстве водозаборов.
159. Типы и особенности безплотинных водозаборов
160. Необходимость в устройстве плотинных водозаборов и их типы, и причины многообразия.
161. Способы борьбы с наносами при устройстве водозаборов.
162. Особенности схем пропуска строительных расходов.
163. Суть строительства гидроузлов без перемычек.
164. Необходимость в устройстве перемычек и их типы.
165. Порядок возведения гидроузла с отводом воды из русла.
166. Преимущества комбинированной схемы пропуска строительных расходов и ее виды.
167. Пропуск строительных расходов через возводимые сооружения.
168. Связь между схемой пропуска строительных расходов и компоновкой сооружений гидроузла.
169. Что определяет выбор компоновки сооружений гидроузла?
170. Особенности компоновки сооружений гидроузла среднего напора.
171. Влияние ширины створа на компоновку сооружений высоконапорного гидроузла.
172. Назначение водохранилищ.
173. Влияние подпора на гидрологический режим водотока.
174. Особенности гидрологического режима водохранилища.
175. Роль водохранилища в формировании микроклимата.
176. Влияние водохранилища на окружающий ландшафт.
177. Соотношение положительных и отрицательных качеств водохранилища.
178. Пути снижения отрицательных последствий создания водохранилищ.
179. Экономическая оценка необходимости создания водохранилища.
180. Влияние водохранилища на лежащий ниже участок водотока.
181. Задачи гидротехники в нижнем бьефе гидроузлов.
182. Какие бывают поперечные сечения каналов?
183. Как выбрать форму сечения, размеры и заложение откосов канала трапецеидального сечения?
184. Гидравлические расчеты каналов и выбор их параметров (площади поперечного сечения, уклонов, допустимых скоростей сечения).
185. Что такое транспортирующая способность канала?
186. Какие гидравлические особенности должны учитываться при эксплуатации каналов в зимних условиях?
187. В чем состоят отличия в картине фильтрации в каналах с бетонной облицовкой и без нее?
188. Какие конструктивные особенности имеет дренаж за бетонной облицовкой канала?
189. Как бороться с подтоплением прилегающих к каналу территорий?
190. Какие конструктивные особенности имеют каналы на косогорах и оползневых участках?
191. В чем заключается благоустройство берегов каналов?
192. Конструктивные особенности дюкеров (вход, анкерные опоры, трубы).
193. Конструктивные особенности акведуков (входной портал, труба, нижний бьеф).
194. Чем отличается гидравлический расчет дюкера от расчета акведука?
195. Какие типы швов применяются в акведуках?
196. Конструктивные особенности селепроводов и ливневых лотков.
197. Аварийные заграждения и шугосбросы на каналах, их назначения и конструкции.
198. Что такое гидротехнические туннели, в каких случаях они устраиваются?
199. Перечислите названия гидротехнических туннелей. Различие гидротехнических туннелей по гидравлическому режиму течения воды в них.
200. Перечислите основные элементы гидротехнических туннелей.
201. В каких случаях устраиваются безнапорные туннели? Форма сечения безнапорных туннелей.

202. Обделки безнапорных туннелей; их назначение и конструкции.
203. Схемы статического расчета обделок безнапорных туннелей.
204. Напорные туннели; условия их применения и форма сечения напорных туннелей.
205. Характер работы обделок напорных туннелей, их конструкция и методы расчета.
206. Способы проходки туннелей. В каких случаях применяется щитовой способ проходки?
207. Перечислите направления научно-технического прогресса в организации туннельных работ, какова скорость их проходки?
208. Какие три характерных участка можно выделить в речном бассейне и каковы направления воздействия на эрозионные процессы в пределах этих участков?
209. Какими общехозяйственными и инженерными мероприятиями осуществляется регулирование склонов, оврагов, горных ручьев и потоков?
210. Каковы условия, способствующие формированию селевых потоков?
211. Какие формы имеет русло реки в среднем течении?
212. В чем суть методов регулирования русел путем: изменения его ширины, сосредоточения русла в одном рукаве, спрямления русла, устройства обводного канала?
213. Что такое поперечная циркуляция потока и как это явление используется при регулировании русел?
214. Регулирование русел с помощью поперечных и продольных дамб.
215. Обвалование ценных земель. Дамбы обвалования.
216. Каким требованиям должны удовлетворять регуляционные сооружения?
217. Какие материалы применяют для создания регуляционных сооружений?
218. Конструкции каменных, габионных и фашинных берегозащитных сооружений.
219. Сетчатые и решетчатые заграждения для борьбы с селями.
220. Конструктивные особенности поперечных полузапруд.
221. Сквозные берегозащитные сооружения (железобетонные, деревянные, плетневые).
222. Каковы основные задачи технической эксплуатации гидротехнических сооружений?
223. Назовите причины физического износа полимерного экрана грунтовой плотины.
224. В чем отличие затруднений в эксплуатации высоко- и низконапорных гидросооружений?
225. Каковы основные причины аварий бетонных плотин?
226. Что является наиболее частыми причинами аварий грунтовых плотин?
227. В чем отличие в организации текущего и капитального ремонтов?
228. От чего зависит стратегия ремонтных работ?
229. Какими способами ремонтируется бетонная облицовка каналов?
230. Каковы цели натурных исследований гидросооружений?
231. Зачем для технической диагностики гидросооружений выделяют уязвимые зоны объектов диагностирования?
232. О чем свидетельствует отличие измеренного значения параметра от его предельно допустимого значения?
233. Выделите характерные периоды в жизни гидросооружения.
234. Какие виды моделирования используют в гидротехнике?
235. Какие явления называют подобными?
236. При выполнении каких условий модель будет подобна натуре?
237. Каковы следствия из 7Г-теоремы для планирования эксперимента?
238. В чем заключается физический смысл критерия Фруда?
239. Действие каких сил следует учитывать при моделировании гидравлических явлений?
240. В чем отличие упругих моделей от прочностных?
241. Какими средствами измерений исследуется деформации упругих моделей?
242. В чем основная идея метода центробежного моделирования?
243. Какие сейсмоплатформы (стенды) используются для динамических испытаний моделей бетонных плотин?
244. В чем достоинства аналоговых моделей?

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене по дисциплине «Сооружения речных гидроузлов»

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 баллов	«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.