



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

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Л.Н. Василевская Василевская Л.Н.

«19» января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента наук о Земле

И.А. Лисина Лисина И.А.

«19» января 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Водохозяйственное проектирование
Направление подготовки 05.03.04 Гидрометеорология
(Гидрометеорология и глобальная география)
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5
лекции 18 часов
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 54 часа
в том числе с использованием МАО лек. - / пр. 0 / лаб. -
всего часов аудиторной нагрузки 72 часа
в том числе с использованием МАО - часов
самостоятельная работа 72 часа
в том числе на подготовку к экзамену 45 час
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, утвержденного приказом Министерства науки и образования РФ от 07 августа 2020 г., №892

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента наук о Земле
протокол № 6 от 18 января 2022 г.

Директор департамента к.г.н., доцент И.А. Лисина
Составитель: к.г.н., доцент И.А. Лисина

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

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

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цель:

состоит в формировании у студентов навыков в области теоретических основ гидрологического обоснования для целей водоснабжения, водоотведения, мелиорации, построения водохозяйственных систем различного уровня иерархии; определения основных расчетных характеристик необходимых для проектирования гидротехнических сооружений, регулирования стока, обоснования оптимальных схем использования водных ресурсов.

Задачи:

- получение студентами знаний об основных методах определения расчетных параметров и характеристик стока для различного рода водохозяйственного и строительного проектирования
- получение представления о физических закономерностях формирования речного стока в различных природных зонах с учетом индивидуальных особенностей водосборов
- формирование навыков выполнения расчетов для нужд проектных организаций при различном объеме исходной информации
- овладение теоретическими и практическими основами управления водохозяйственными системами
- формирование представления о создании наиболее рациональной системы водопользования и водопотребления с учетом экологических и социальных факторов на определенный расчетный уровень
- приобретение навыков оценки потребительских свойств водных объектов, как по отдельным отраслям экономики, так и в совокупности.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование
------------------------	--------------------	--------------------

(группы) обще профессиональных компетенций	обще профессиональной компетенции (результат освоения)	индикатора достижения компетенции
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	ОПК-3.1 Применяет базовые обще профессиональные знания в области теоретических основ климатологии, метеорологии, гидрологии, океанологии, ландшафтоведения, геоморфологии, географии, экологии при гидрометеорологических и географических расчетах
		ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки
		ОПК-3.3 Проектирует, представляет, защищает и распространяет результаты своей профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Применяет базовые обще профессиональные знания в области теоретических основ климатологии, метеорологии, гидрологии, океанологии, ландшафтоведения, геоморфологии, географии, экологии при гидрометеорологических и географических расчетах	Знает особенности внутригодового распределения стока; методы расчета среднего, максимального и минимального стока, вариации и асимметрии стоковых рядов
	Умеет определять и использовать исходные гидрометеорологические данные для обоснования проектирования объектов водопользования; оценивать эколого-экономические последствия регулирования стока
	Владеет теоретическими основами гидрологических и водохозяйственных расчетов; способностью выбрать схему компоновки гидротехнических сооружений
ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки	Знает единую государственную систему управления водным хозяйством; водное законодательство; государственный водный реестр; назначение и классификацию мероприятий по освоению водных ресурсов
	Умеет использовать теоретические знания на практике, принципы экономико-экологического

1	Раздел 1. Расчеты основных гидрологических характеристик	5	10	30	-	-	27	45	
2	Раздел 2. Водохозяйственные расчеты	5	8	24	-	-			
3	Подготовка к экзамену	5						45	
	Итого:		18	54	-	-	27	45	экзамен

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 часов).

Раздел 1. Расчеты основных гидрологических характеристик (10 часа)

Тема 1. Оценка нормы годового стока (2 ч.)

Норма годового стока. Цикличность в многолетних колебаниях стока. Расчет нормы годового стока при наличии наблюдений. Методы расчета по многолетним гидрометрическим наблюдениям. Графический и аналитический способы приведения гидрометрических рядов к репрезентативному периоду. Оценка величин стока. Парная и множественная корреляция. Способы оценки рассчитанных величин. Фазовая неоднородность рядов. Определение нормы стока при отсутствии гидрометрической информации.

Тема 2. Изменчивость годового стока и методы определения его значений заданных вероятностей превышения (2 часа)

Вероятностный характер процессов речного стока. Изменчивость годового стока и закономерности географического распределения. Влияние площади водосбора на коэффициент вариации. Функции распределения ежегодных вероятностей превышения гидрологических характеристик. Эмпирические и теоретические кривые обеспеченности годового стока. Определение коэффициентов вариации и асимметрии при отсутствии наблюдений. Вычисление нормативных величин.

Тема 3. Внутригодовое распределение стока (2 часа)

Основные факторы и географические закономерности. Практические приемы расчетов внутригодового распределения. Методы установления распределения стока при недостаточности гидрометрических наблюдений. Пути составления расчетного внутригодового распределения при отсутствии

гидрологических данных. Расчет суточного распределения стока (кривые продолжительности суточных расходов воды).

Тема 4. Принципы определения низкого стока (2 часа)

Факторы формирования и географические закономерности. Разделение рек на категории малых, средних и больших при расчете минимального стока. Принципы выделения периодов низкого стока. Определение сроков и продолжительности межениных периодов. Практические приемы расчета характеристик минимального стока при наличии гидрологических данных. Расчет характеристик минимального стока при недостаточности гидрологических данных. Методы расчета низкого стока при отсутствии гидрометрических данных. Перемерзание и пересыхание рек.

Тема 5. Расчет максимального стока (2 часа)

Краткая характеристика стокоформирующих условий рек. Рельеф. Почвы. Растительность. Климат. Радиационный баланс. Осадки. Температура. Определение параметров кривых распределения ежегодных вероятностей превышения максимального стока. Учет выдающихся максимумов и гарантийная поправка. Расчет максимального стока с использованием рек-аналогов. Учет влияния хозяйственной деятельности. Генетическая теория формирования максимального стока. Редукция максимального стока. Условия формирования стока паводков. Расчет максимальных расходов воды при отсутствии гидрологических данных. Особенности формирования паводков. Типы расчетных формул. Математические модели паводков. Использование типовых моделей и геометрических схем. Генетический метод построения гидрографов. Математическое моделирование гидрографа стока.

Раздел 2. Водохозяйственные расчеты (8 часов)

Тема 1. Регулирование речного стока (2 ч.)

Задачи и виды регулирования. Водопотребление и водопользование. Классификация водохранилищ, основные характеристики водохранилищ. Основные методы расчета регулирования стока. Потери воды из водохранилищ. Заиление водохранилищ.

Тема 2. Освоение и использование водных ресурсов с учетом взаимодействия природных и хозяйственных факторов (2 часа)

Взаимосвязь водоемов, водотоков и прилегающих территорий. Положительные и отрицательные природные и экономические факторы. Природоохранные и хозяйственные требования к освоению водных ресурсов. Эколого-экономические последствия регулирования стока. Назначение и классификация мероприятий по освоению водных ресурсов. Обоснование экономической эффективности мероприятий по освоению водных ресурсов.

Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности. Оптимальное планирование водоохранной деятельности и нормативы эффективности. Основные принципы экономической оценки водных ресурсов. Распределение затрат на мероприятия комплексного назначения между участниками ВХК. Определение долевого участия в затратах на комплексные мероприятия по регулированию речного стока гидроузлами для предприятий, не требующих обеспечения напора воды. Система управления водными ресурсами и их использованием. Этапы общего управления. Некоторые принципы экономико-экологического планирования водного хозяйства. Экономические методы управления водным хозяйством. О моделировании развития экономики с учетом водного фактора.

Тема 3. Водохозяйственные расчеты и баланс (4 часа)

Понятие водохозяйственных расчетов. Определение полезной емкости водохранилища. Определение мертвого объема водохранилища. Водохозяйственный баланс. Водохозяйственное обоснование. Последовательность составления водохозяйственного баланса для речного бассейна. Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов. Расчетный водохозяйственный баланс для разных по водности условий. Объем и режим попусков на расчетном водохозяйственном участке. Объем водопотребления на расчетном водохозяйственном участке.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Лабораторные работы (54 часа)

Лабораторная работа №1 (6 часов). *Вычисление нормы годового стока при различном уровне исходной информации*

1. Построение интегральных кривых отклонения модульных коэффициентов стока от среднего значения, анализ цикличности в многолетних колебаниях стока
2. Выбор репрезентативного периода
3. Вычисление нормы стока при наличии длительного ряда наблюдений
4. Выбор реки-аналога
5. Приведение рядов годового стока к расчетному периоду
6. Вычисление нормы годового стока при недостаточности гидрологических данных
7. Определение нормы годового стока при отсутствии исходной информации в створе строительного проектирования

Данные итоги должны быть представлены именно в этой последовательности, с приведением графического и расчетного материала в печатном виде с обязательным анализом полученных результатов.

Лабораторная работа №2 (6 часов). *Определение основных статистических параметров кривой обеспеченности при различном уровне исходной информации*

1. Расчет коэффициентов вариации и асимметрии годового стока по длительной и короткой информации методом моментов, наибольшего приближенного правдоподобия, графо-аналитическим.

2. Оценка основных статистических параметров годового стока при отсутствии данных наблюдений.

3. Построение эмпирических и теоретических кривых обеспеченности.

Лабораторная работа №3 (6 часов). *Определение внутригодового распределения стока*

1. Составление расчетного внутригодового распределения стока методом реального года, методом компоновки периодов и сезонов и методом среднего распределения стока за годы характерной градации водности

2. Вычисление внутригодового распределения стока при отсутствии данных с использованием пункта-аналога

3. Построение средней или абсолютной кривых продолжительности суточных расходов воды

Лабораторная работа №4 (6 часов). *Расчет минимального стока при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений*

1. Выделение периодов межennaleго и минимального стока.

2. Расчет характеристик минимального 30-ти суточного и минимального суточного зимнего и летне-осеннего стока.

3. Определение характеристик минимального стока по переходным коэффициентам.

Результаты расчетов и анализа представляются в данной последовательности и сопровождаются предварительными выводами по каждому пункту.

Лабораторная работа № 5 (6 часов). *Расчет максимального стока при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений*

1. Выборка генетически однородных расходов воды.

2. Обработка выборок при условии полного и ограниченного ряда наблюдений.

3. Расчет характеристик максимального стока по редуцированным и объемным формулам.

4. Определение характеристик максимального стока по формулам предельной интенсивности.

Результаты расчетов и анализа представляются в табличной форме и сопровождаются графическими материалами и выводами по каждому пункту. В завершении дается сравнительная характеристика использованных методов.

Лабораторная работа № 6 (8 часов). *Системы управления водными ресурсами и их использование*

1. Выбор принципа экономико-экологического планирования водного хозяйства.

2. Выбор метода управления водным хозяйством.

3. Моделирование развития выбранного сектора экономики с учетом водного фактора и специфики региональных природных условий.

4. Обоснование экономической эффективности мероприятий по освоению водотоков и водоемов как объектов природопользования

5. Расчет приведенных затрат по гидроузлу между участниками ВХК.

Лабораторная работа № 7 (8 часов). *Расчет сезонной емкости водохранилищ.*

1. Определение гарантированной отдачи воды из водохранилища

2. Определение обеспеченности отдачи воды из водохранилища.

3. Расчет годовых дефицитов стока.

4. Вычисление сезонной емкости водохранилища

5. Определение полезной емкости водохранилища

6. Определение мертвого объема водохранилища

7. Расчеты топографических характеристик водохранилища

Лабораторная работа № 8 (8 часов). *Расчет водохозяйственного баланса.*

1. Определение объема приходной и расходной части ВХБ

2. Определение объема эксплуатационных гидравлически несвязанных с землей подземных вод

3. Определение объема переброски стока (при необходимости)

4. Определение годового объема стока воды в реке года 75% обеспеченности

5. Установление суммарного объема возвратных вод всех водопотребителей.

6. Оценка суммарного объема водопотребления

7. Вычисление суммарного объема комплексного попуска в нижний бьеф.

8. Увязка годового водохозяйственного баланса

9. Выделение участников ВХБ равномерно и не равномерно потребляющих воду в течение года

10. Расчет ВХБ в месячных интервалах времени.

Задания для самостоятельной работы

Требования: перед каждой лабораторной работой обучающемуся необходимо изучить Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидрологические и водохозяйственные расчеты». В данных методических указаниях по каждой лабораторной работе представлены задания и требования к их выполнению и отчетности.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

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 семестра	Изучение литературных источников при подготовке к устным опросам	3 часов	УО-1 устный опрос
2	1-2 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 1, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
3	3-4 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 2, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
4	5-6 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 3, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
5	7-8 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 4, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет

6	9-10 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 5, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
7	11-12 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 6, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
8	13-14 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 7, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
9	15-16 неделя семестра	Подготовка к лабораторной работе № 8, написание отчета	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6), отчет
10	16-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену	45 часов	УО-1 устный опрос
Итого:			72 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании реферата и подготовке презентации (доклада) рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

Оформление отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Критерии оценки отчетов по практическим работам

Критерии оценки отчета на максимальный балл:

- Выполнение отчета по предложенной форме.

Критерии оценки отчета на минимальный балл

- отчет выполнен не по предложенной форме;
- отсутствуют единицы измерения в принятых системах;
- отсутствует или небрежно выполнен рисунок (или схема) условий;
- небрежное выполнение, не указан номер варианта;
- неоднократная сдача отчета.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Расчеты основных гидрологических	ОПК-3.1 Применяет базовые общепрофессиональные знания в области теоретических основ климатологии,	Знает особенности внутригодового распределения стока; методы расчета среднего, максимального и минимального стока,	УО-1 устный опрос 1	вопросы к экзамену 1-23

	характеристик	метеорологии, гидрологии, океанологии, ландшафтоведения, геоморфологии, географии, экологии при гидрометеорологических и географических расчетах	вариации и асимметрии стоковых рядов		
			Умеет определять и использовать исходные гидрометеорологические данные для обоснования проектирования объектов водопользования; оценивать эколого-экономические последствия регулирования стока	ПР-6 лабораторная работа №3, 4, 5	
			Владеет теоретическими основами гидрологических и водохозяйственных расчетов; принципами комплексного использования водных ресурсов; способностью выбрать схему компоновки гидротехнических сооружений	ПР-6 лабораторная работа №1, 2	
2	Раздел 2. Основные свойства климатической системы	ОПК-3.2 Разрабатывает гидрометеорологические прогнозы, строит сценарии изменения природной, геоэкологической, социально-экономической обстановки	Знает единую государственную систему управления водным хозяйством; водное законодательство; государственный водный реестр; назначение и классификацию мероприятий по освоению водных ресурсов	УО-1 устный опрос 2	вопросы к экзамену 24-44
			Умеет использовать теоретические знания на практике, принципы экономико-экологического планирования водного хозяйства; распределять затраты на мероприятия комплексного назначения между участниками ВХК	ПР-6 лабораторная работа №6	
			Владеет навыками разработки оптимальных или близких к оптимальным режимов регулирования и территориального перераспределения водных ресурсов; составления расчетного водохозяйственного баланса для разных по водности условий	ПР-6 лабораторная работа №8	
			ОПК-3.3 Проектирует, представляет, защищает и распространяет результаты своей профессиональной деятельности	Знает основные методы расчета регулирования стока; методику расчета водохозяйственных балансов водных объектов	
			Умеет рассчитывать основные гидрологические характеристики и на их основе определять основные объемы проектируемого водохранилища, объемы и режимы пусков на расчетном водохозяйственном участке	ПР-6 лабораторная работа №7	

			Владеет способностью составления водохозяйственного баланса для речного бассейна, выполнения водохозяйственных расчетов, осуществляемых при подготовке водохозяйственного обоснования	ПР-6 лабораторная работа №8	
--	--	--	---	-----------------------------	--

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Вильдяев, В. М. О схемах комплексного использования и охраны водных объектов : монография / В. М. Вильдяев, О. Ю. Логунов. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2015. - 256 с. - ISBN 978-3-659-69036-5. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1070746>

2. Водохозяйственные системы и водопользование : учебник / под общ. ред. Л.Д. Ратковича, В.Н. Маркина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 452 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c62791282d144.90563100. - ISBN 978-5-16-014286-9. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1789096>

3. Козлов, Д. В. Водное хозяйство. Ч.1. Водохранилища : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01, 08.04.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / Д. В. Козлов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 53 с. — ISBN 978-5-7264-2139-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/101785.html>

4. Инженерно-гидрометеорологические изыскания и гидрологические расчеты : учебное пособие / составители О. Г. Савичев. — Томск : Томский политехнический университет, 2018. — 239 с. — ISBN 978-5-4387-0797-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98989.html>

5. Магрицкий, Д. В. Речной сток и гидрологические расчеты. Компьютерный практикум : учебное пособие для вузов / Д. В. Магрицкий. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 184 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04788-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/453673>

6. Синеева, Н. В. Комплексное использование водных ресурсов : учебное пособие / Н. В. Синеева, Г. Т. Амбросова. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-7795-0803-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/68772.html>

Дополнительная (электронные и печатные издания)

1. Ауелбек, З. Обеспечение устойчивого развития отраслей экономики в бассейне реки : монография / З. Ауелбек. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2015. - 180 с. - ISBN 978-3-659-67109-8. - Текст : электронный. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1070741>

2. Водноэнергетические расчеты ГЭС для сезонного регулирования стока по диспетчерскому режиму : методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Гидроэнергетические сооружения» / составители О. А. Муравьев. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 32 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/26853.html>

3. Гидрологические расчеты : методические указания к курсовым работам по гидрологии для студентов специалитета, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / составители А. Г. Ходзинская. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 45 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/72584.html>

4. Михайлов, И. Е. Регулирование стока, оборудование и проектирование зданий гидроэлектростанций : учебное пособие / И. Е. Михайлов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 342 с. — ISBN 978-5-7264-1565-9. — Текст : электронный

// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/65701.html>

5. Сарсенбаев М.Х. Мелиоративная гидрология : учебное пособие / Сарсенбаев М.Х.. — Алматы : Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. — 82 с. — ISBN 978-601-247-534-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/70388.html>

6. Тетельмин, В. В. Сильные воздействия водохранилищ на геологическую среду и земную кору : научное издание / В. В. Тетельмин. — Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2015. — 239 с. — ISBN 978-5-91559-206-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/103520.html>

7. Федотов, Г. А. Дорожные переходы через водотоки : учебное пособие / Г.А. Федотов, Г.Г. Наумов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 520 с. - (Высшее образование), —www.dx.doi.org/10.12737/4476. - ISBN 978-5-16-006074-3. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1069158>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ГУ «Всероссийский НИИ гидрометеорологической информации – Мировой центр данных» <http://www.meteo.ru>

2. Гидрометцентр России <http://meteoinfo.ru>

3. Примгидромет - официальный сайт <http://www.primgidromet.ru>

4. Сайт государственного гидрологического института <http://www.hydrology.ru/inzhenernye-gidrologicheskie-raschety-sovremennye-problemy-i-puti-ih-resheniya>

5. Росгидромет <http://www.cgms.ru/36/text/index.php?id=6&t=9> –

6. Приказ МПР РФ от 30 ноября 2007 г. N 314 "Об утверждении Методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов" - <https://files.stroyinf.ru/Data1/52/52200/>

7. Приказ Минприроды РФ от 26.01.2011 N 17 "Об утверждении Методических указаний по разработке правил использования водохранилищ" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 04.05.2011 N 20655) - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113871/aafa8fe06fe2e080ee3a5ce6e433cba1ccfdb2e/

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. ЭБС ДВФУ - <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>;
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - <http://e.lanbook.com/>;
4. Электронная библиотека "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>;
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>;
6. Доступ к Антиплагиату в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ - <https://bb.dvfu.ru/>;
7. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ - <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. География. http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee?discipline_oo=16&class=&learning_character=&accessibility_restriction=
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и	Перечень лицензионного программного обеспечения.
---	--------------------------------------	--

	помещений для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 549. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Доска аудиторная.	
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018. 07, Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2 Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.

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.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Водохозяйственное проектирование» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование / устный опрос (УО-1)

Письменные работы:

1. Лабораторная работа (ПР-6)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование / устный опрос (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Водохозяйственное проектирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (5-й, осенний семестр).

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.). Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Практическое значение гидрологических расчетов для промышленного и коммунально-бытового водоснабжения, гидроэнергетики и дорожного строительства. Основные документы, регламентирующие проектирование и строительство.
2. Сущность географо-гидрологического метода и области его применения.
3. Синфазность и синхронность многолетних колебаний стока.
4. Способы приведения данных о годовом стоке к длительному периоду
5. Определение основных статистических параметров кривой обеспеченности.
6. Методы увязки нормы стока по длине реки.
7. Методы расчета параметров кривой распределения вероятностей превышения годового стока.
8. Понятие внутригодового распределения стока. Практическое использование
9. Схема расчета внутрисезонного распределения стока.
10. Виды кривых продолжительности суточных расходов воды.
11. Принципы выделения зимних и летне-осенних меженных периодов.
12. Определение временных характеристик меженных периодов при отсутствии гидрометрических данных.
13. Способы расчета характеристик низкого стока при отсутствии данных наблюдений.
14. Использование переходных коэффициентов при определении характеристик низкого стока расчетной обеспеченности.
15. Способы учета влияния хозяйственной деятельности на характеристики низкого стока.
16. Редукция максимального стока.
17. Расчет максимальных расходов воды при отсутствии гидрологических данных

18. Типы расчетных формул.
19. Практическое использование гидрографов стока.
20. Виды гидрографов.
21. Расчет гидрографа по типовым моделям при сложной форме.
22. Метод единичного гидрографа.
23. Расчет гидрографа стока половодья (паводка) при отсутствии гидрологических данных.
24. Необходимость и задачи учета водного фактора в хозяйственной деятельности человека
25. Положительные и отрицательные экономические факторы
26. Регулирование стока рек и его эколого-экономические последствия
27. Сущность и задачи оценки отчуждения в хозяйстве и природе
28. Оценка отчуждения на водном транспорте
29. Специальная и общая оценка. Критерии оценок. Последовательность проведения оценочных работ
30. Оптимальное планирование водоохранной деятельности и нормативы эффективности
31. Распределение затрат на мероприятия комплексного назначения между участниками ВХК.
32. Система управления водными ресурсами и их использованием
33. Некоторые принципы экономико-экологического планирования водного хозяйства
34. О моделировании развития экономики с учетом водного фактора
35. Водохранилища сезонного и многолетнего регулирования стока рек, как средство управления водными ресурсами
36. Сущность метода воднобалансовых разностей
37. Формулы для вычисления полезной и полной емкости водохранилища
38. Расчеты регулирования стока при слабой гидрометрической изученности в водохозяйственном створе
39. Роль гидроэлектростанций в энергосистемах и их участие в покрытии графиков нагрузки.
40. Расчеты обоснованию параметров водохранилищ и ГЭС обобщенными приемами.
41. Первоначальное наполнение водохранилища и режим работы ГЭС.
42. Длительность периода сработки водохранилища многолетнего регулирования стока.
43. Расчет и построение кривых свободной поверхности на протяжении водохранилища.

44. Основные положения расчетов неустановившегося движения воды в нижнем бьефе при суточном регулировании мощности ГЭС.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	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.
<i>«хорошо»</i>	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.
<i>«удовлетворительно»</i>	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 лабораторных работ.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка <i>«неудовлетворительно»</i> ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, устного опроса, лабораторных работ) 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.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Устный опрос 1

1. Типы и группы физико-географических факторов, определяющих сток рек.
2. Цикличность годового стока и ее основы.
3. Норма гидрологических величин и стока.
4. Статистические критерии однородности рядов стока
5. Моделирование стоковых рядов при отсутствии данных наблюдений.
6. Типы кривых распределения (обеспеченности).
7. Вычисление коэффициентов вариации и асимметрии при различном объеме исходной информации.
8. Схемы расчета внутригодового распределения стока, применяемые при наличии гидрологических
9. Способы определения сезонного стока при отсутствии данных.
10. Понятия и характеристики низкого стока.
11. Особенности формирования низкого стока.
12. Расчет характеристик низкого стока при наличии данных наблюдений.
13. Расчет характеристик низкого стока малых рек.
14. Причины пересыхания и перемерзания рек. Оценка продолжительности отсутствующего стока.
15. Генетическая теория формирования максимального стока.
16. Условия формирования стока половодий.
17. Особенности формирования паводков.
18. Математические модели паводков.
19. Основные элементы гидрографа стока.
20. Расчет гидрографов по типовым моделям при одновершинной форме.
21. Использование геометрических фигур для расчета гидрографа.

22. Построение гидрографов при недостаточности данных наблюдений.

Устный опрос 2

1. Взаимосвязь водотоков, водоемов и окружающих территорий
2. Положительные и отрицательные природные факторы
3. Природоохранные и хозяйственные требования к освоению водных ресурсов
4. Назначение и классификация мероприятий по освоению водных ресурсов
5. Оценка отчуждения водной среды
6. Полезность потребительских свойств приречных территорий
7. Экономический анализ эффективности технических решений по защите водотоков и водоемов от загрязнения
8. Основные принципы экономической оценки водных ресурсов
9. Определение долевого участия в затратах на комплексные мероприятия по регулированию речного стока гидроузлами для предприятий, не требующих обеспечения напора воды.
10. Этапы общего управления
11. Экономические методы управления водным хозяйством
12. Методы управления гидрологическими процессами
13. Основные параметры регулирования речного стока
14. Вычисление сезонной емкости водохранилища
15. Основные топографические характеристики водохранилища
16. Последовательность водохозяйственных расчетов при вычислении сезонной емкости водохранилища в неизученных водохозяйственных створах
17. Характеристики гидросилового оборудования ГЭС и понятие установленной мощности.
18. Водноэнергетические расчеты по календарным стоковым рядам.
19. Отдача из водохранилища за пределами расчетной обеспеченности.
20. Гидравлические расчеты при водохозяйственном проектировании.
21. Оценка влияния водохранилища на расходы (уровни) воды в нижнем бьефе гидроузла.

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.

«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.
---------------------	---

Тематика лабораторных работ

1. Вычисление нормы годового стока при различном уровне исходной информации
2. Определение основных статистических параметров кривой обеспеченности при различном уровне исходной информации
3. Определение внутригодового распределения стока
4. Расчет минимального стока при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений
5. Расчет максимального стока при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений
6. Системы управления водными ресурсами и их использование
7. Расчет сезонной емкости водохранилищ.
8. Расчет водохозяйственного баланса.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения вычислений, правильно самостоятельно определяет цель работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.