

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра гидрологии и охраны водных ресурсов

**Авторы-составители: Шайдулина Аделия Александровна
Березина Ольга Алексеевна**

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОЛОГИЯ

Код УМК 95849

Утверждено
Протокол №10
от «09» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Гидрология

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.04** Гидрометеорология
направленность Гидрология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Гидрология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.04 Гидрометеорология (направленность : Гидрология)

ОПК.3 Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды

Индикаторы

ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде

ПК.2 Владеет теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

Индикаторы

ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.04 Гидрометеорология (направленность: Гидрология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2,3,4,5
Объем дисциплины (з.е.)	12
Объем дисциплины (ак.час.)	432
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	168
Проведение лекционных занятий	70
Проведение практических занятий, семинаров	98
Самостоятельная работа (ак.час.)	264
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (16) Итоговое контрольное мероприятие (4) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр) Экзамен (3 триместр) Экзамен (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Первый учебный период. Гидрология озер и болот

Гидрология озер – один из важных разделов гидрологии суши. Знание особенностей режима и морфологии озеровидных водоемов необходимо как для разработки теоретических проблем гидрологии, гидрофизики, гидрохимии, гидробиологии, географии, так и для решения практических вопросов, связанных с использованием водных объектов. Объектом изучения гидрологии болот являются болота и заболоченные земли, находящиеся как в естественном состоянии, так и измененные в результате хозяйственной деятельности. Важность изучения гидрологии болот обусловлена распространенностью болот на территории России и Земном шаре, их хозяйственным использованием. Без знаний в области гидрологии болот невозможно рациональное использование болот и решение проблем их охраны.

Гидрология озер

Гидрология озер – один из важных разделов гидрологии суши. Знание особенностей режима и морфологии озеровидных водоемов необходимо как для разработки теоретических проблем гидрологии, гидрофизики, гидрохимии, гидробиологии, географии, так и для решения практических вопросов, связанных с использованием водных объектов.

Введение. Общие сведения об озерах

Цели, задачи и методы изучения гидрологии озер. Специфика озер как экологической системы и их отличие от других водных объектов с замедленным водообменом. Озера и их водосборные бассейны. Географическое значение озер и характер их распределения по территории мира и России. Основные этапы развития гидрологии озер как науки.

Морфология и морфометрия озёрных котловин

Происхождение озерных котловин, их морфология, формы и типы. Морфометрические характеристики озер. Методы определения морфометрических показателей при изучении гидрологии озер. Типы водоемов по основным морфометрическим показателям. Гидрографическое районирование озер. Строение, преобразование и эволюция озерных котловин. Влияние различной формы котловин на основные гидрологические свойства озер. Батиграфическая и объемная кривые озер.

Морфометрические характеристики поверхности озерных котловин

Рассматриваются морфометрические характеристики поверхности озерных котловин.

Морфометрические характеристики объема озерных котловин

Рассматриваются морфометрические характеристики объема озерных котловин.

Питание озер и их уровенный режим

Особенности водного питания озер в различных природных зонах. Проточные, сточные и бессточные озера. Динамические и статические колебания уровня воды.

Характерные уровни и средний уровень. Типизация озер по уровенному режиму. Изменение очертаний и размеров озер в связи с колебаниями уровня. Сгонно-нагонные колебания уровня и их расчет.

Водный баланс озер

Уравнение водного баланса озер, характеристика его составляющих. Учет площади и уровня воды озера при решении уравнения водного баланса. Проточность, условный водообмен. Классификация водоемов по водообмену.

Динамические явления в озерах

Ветровое волнение. Стоковые и ветровые течения. Сгоны и нагоны. Сейши.

Конвективное перемешивание. Значение вертикального и горизонтального движения воды в формировании гидрологического режима озер.

Понятие о гидродинамических зонах. Оценка динамики водных масс.

Термический и ледовый режим озер

Закономерности теплообмена в озерах. Водоемы стратифицированные и гомотермные. Количественные показатели термического режима и методы их определения. Теплозапас озера. Теплообмен между водой и ложем. Понятие о термическом баре.

Ледовые явления. Методы расчета толщины льда, сроков замерзания и вскрытия озер. Термическая классификация озер. Значение термического режима в жизни озер. Тепловое загрязнение озер.

Гидрохимический режим озер

Общая минерализация озер в разных природных зонах. Типы озер по величине и характеру минерализации. Газовый режим озер. Определение запасов кислорода в озере. Классификация озер по газовому режиму. Гидрологические особенности минеральных озер. Основные типы и характер их распределения на земном шаре. Гидрохимический состав вод и баланс солей в озерах. Особенности ледотермического режима минеральных озер. Хозяйственное значение минеральных озер. Типизация минеральных озер по составу солей и особенности их географического распределения. Органическое вещество в озерах. Зависимость содержания органического вещества от типа озер. Основные биогенные элементы. Внешние и внутренние факторы, определяющие поступление биогенных элементов в озера. Баланс биогенных элементов.

Цвет и прозрачность воды, их связи с другими гидрологическими показателями озер.

Понятие о водных массах в озерах: озерные, озерно-речные и речные. Изменение гидрохимического режима под влиянием антропогенных факторов.

Донные отложения в озерах

Отражение закона природной зональности в процессах седиментации. Соотношение минеральных и органических веществ в донных отложениях. Классификация донных отложений в озерах. Валовый химический и гранулометрический состав донных отложений. Закономерности распределения отложений по ложу. Баланс наносов. Современное и перспективное использование донных отложений.

Взаимодействие озер с окружающей природной средой

Основы теории взаимодействия озер с окружающей природной средой. Гидролого-географическая связь водосборного бассейна с озером. Подтопление, заболачивание земель, особенности микроклимата, животного и растительного мира в береговой зоне озера. Взаимодействие озер с окружающей природной средой при искусственном колебании уровня.

Использование вод, охрана озер

Схемы комплексного водохозяйственного использования и охрана озер. Правила эксплуатации озер.

Озерные водохранилища, их гидрологический режим, назначение и особенности формирования.

Методы моделирования и управления гидрологическими процессами в озерах. Хозяйственное использование водоемов и их охрана в условиях научно-технической революции. Основные особенности охраны природы озер. Принципы организации и функционирования озерных заповедников и гидрологических заказников.

Основные водохозяйственные проблемы озер. Перспективы рационального использования и восстановление озер в различных природных зонах.

Гидрология болот

Гидрология болот – один из важных разделов гидрологии суши. Объектом изучения являются болота и заболоченные земли, находящиеся как в естественном состоянии, так и измененные в результате хозяйственной деятельности.

Введение. Процесс заболачивания территорий и акваторий

Определение понятий болота, заболоченных земель, заболоченных водоемов. Процесс заболачивания территорий и акваторий. Торфонакопление и его связь с физико-географическими условиями. Распространение болот на Земле и на территории России. Зональные признаки болот.

Классификация болот

Болотный массив. Развитие болотных массивов. Фазы развития болотных массивов: низинная, переходная, верховая. Классификация болотных микро-, мезо- и макро-ландшафтов. Разделение болот по условиям залегания в рельефе местности. Классификация болотных мезоландшафтов как стадий развития болотных массивов. Центральное-олиготрофный, периферически-олиготрофный и смешанный ход развития болот. Общая схема ландшафтно-генетической классификации болот.

Растительный покров болот

Виды растительности, произрастающей на болотах разного генезиса. Простые и сложные микро- и мезоландшафты болотных массивов.

Торфяная залежь, ее строение и характеристики

Классификация торфов по ботаническому составу и степени разложения. Гидрофизические характеристики торфа. Влажность, влагоемкость, компрессионные кривые. Свободная и связанная вода в торфе. Коэффициент водоотдачи. Водопроницаемость торфа. Коэффициент фильтрации и его изменение по глубине торфяной залежи. Лабораторные и полевые методы определения водопроницаемости торфа. Деятельный и инертный слои торфяной залежи, основные физические и гидрофизические свойства деятельного и инертного слоев.

Тепловые свойства и тепловой режим торфяной залежи

Тепловые константы торфа. Тепловой баланс болот. Тепловой режим деятельного слоя болот. Фазовые превращения воды в торфе. Физические свойства деятельного слоя в мерзлом состоянии.

Гидродинамические характеристики торфяной залежи

Линии тока и линии стекания на болотах. Построение сеток линий стекания с помощью аэрофотоснимков. Основные дешифровочные признаки для построения сетки линий стекания. Понятие проточности, плотности потока влаги. Суммарная горизонтальная проточность. Модуль проточности. Связь модуля проточности с характеристиками микроландшафта.

Водный баланс и водный режим болот

Общий вид уравнений водного баланса отдельной части и болотного массива в целом. Особенности уравнения для болотных массивов различных типов по залеганию в рельефе местности. Колебание уровней грунтовых вод на болотных массивах. Привязка колебаний уровней к средней поверхности болота. Особенности колебаний в пределах отдельного болотного массива: синхронность, положение относительно поверхности болота, соответствующие уровни в различных микроландшафтах. Зимний режим уровней. Экологическая амплитуда различных видов болотной растительности. Оценка колебаний уровней по ним.

Сток с болот. Сосредоточенный и диффузный сток. Норма стока с болот. Влияние болот на норму речного стока и на отдельные фазы речного стока: максимальный сток, минимальный сток, их влияние на внутригодовое распределение стока.

Испарение с болот. Роль транспирации болотной растительности. Особенности болотных массивов,

влияющих на процесс испарения. Методы измерения испарения с болот. Устройство испарителей. Расчет испарения с поверхности болот. Метод теплового баланса. Расчет испарения по радиационному балансу. Эмпирические формулы расчета испарения. Сравнение величин испарения с болот и с других подстилающих поверхностей. Испарение с различных микроландшафтов. Распределение испарения с болот в различных зонах.

Роль болот в биосфере и охрана болотных ландшафтов

Роль болот в физико-географических процессах. Болота и формирование ресурсов свободного кислорода в атмосфере. Микроклиматические особенности болотных ландшафтов и их влияние на окружающие территории. Болото как место накопления органических отложений. Роль болот в формировании качества вод суши. Использование болотных угодий. Теоретические представления об устойчивости болотных и озерно-болотных систем как основа их охраны и рационального природопользования.

Второй учебный период. Гидрология рек

Виды водных объектов в природе. Естественные и искусственные водотоки. Определение понятий “река” и “канал”, их гидрологические характеристики.

Реки, их распространение. Реки как продукт физико-географических условий. Широтная и высотная зональность речного стока. Реки зональные, полизональные, аazonальные. Классификация рек.

Введение. Реки, их распространение

Виды водных объектов в природе. Естественные и искусственные водотоки. Определение понятий “река” и “канал”, их гидрологические характеристики.

Реки, их распространение. Реки как продукт физико-географических условий. Широтная и высотная зональность речного стока. Реки зональные, полизональные, аazonальные. Классификация рек.

Морфология и морфометрия речных систем и их бассейнов

Речная сеть. Гидрографическая, русловая и речная сеть. Формирование речной сети. Речные системы и их строение. Главная река и притоки. Структура речных систем. Элементы речных систем. Истоки и устья рек. Извилистость, густота и разветвленность речной сети. Речной бассейн, понятия «речной бассейн» и «водосбор». Водоразделы и их главнейшие характеристики. Морфометрические характеристики речных бассейнов (площадь, длина, средняя ширина, вытянутость, асимметрия, уклоны). Гипсографическая кривая. Средняя высота бассейна. Физико-географические характеристики бассейнов.

Типизация рек по размеру бассейна (малые, средние, большие реки). Связь между длиной реки и площадью бассейна. Притоки. Долины и русло реки. Образование и типы речных долин. Строение долины и ее элементы. Русло реки и его элементы. Поймы и их типизация. Плесы и перекаты. Излучины. Основные морфометрические и гидравлические характеристики естественных русел. Продольный профиль реки. Типы продольных профилей. Средний уклон.

Речные наносы. Русловые процессы

Снеговое, подземное, дождевое, ледниковое питание. Классификация рек по видам питания (Воейкова А.И. и Львовича М.И.).

Виды колебаний водности рек. Фазы водного режима рек. Половодье. Определение половодья. Влияние гидрометеорологических условий, строения и площади бассейна на формирование половодья.

Дождевые паводки. Определение паводка. Влияние гидрометеорологических условий, строения и площади бассейна на формирование паводка. Межень. Географическая зональность меженного стока. Расчленение гидрографа по видам питания. Характерные расходы воды. Режим уровней воды и уклона водной поверхности. Характерные уровни воды. Уровненный режим рек различных видов питания.

Колебания уровня воды, вызванные изменениями стока, ледовыми явлениями, зарастанием русел, русловыми деформациями, переменным подпором, сгонами и нагонами. Типовой график хода уровня воды. Изменения уклонов водной поверхности.

Классификация рек по водному режиму Зайкова Б.Д. Классификация рек по водному режиму Кузина П.О. Классификация М. Парде. Гидрологическое районирование.

Термический и ледовый режим рек

Температура воды. Суточный, сезонный, многолетний ход температуры воды в реке. Изменение температуры по поперечному сечению и по длине реки. Тепловой сток реки. Влияние озер и водохранилищ на термический режим рек.

Ледовый режим. Фазы зимнего режима рек. Замерзание реки. Внутриводный лед и шуга. Ледостав. Нарастание толщины льда, Ледоходы (осенний и весенний). Зажоры и заторы льда. Наледи. Ледовый режим рек страны.

Устьевая область реки как специфический географический объект

Устьевая область реки как специфический географический объект. Природные и антропогенные факторы, влияющие на формирование и режим устьев рек. Устьевые гидрологические процессы. Районирование и классификации устьевых областей рек.

Влияние хозяйственной деятельности на речной сток

Рассматриваются различные факторы хозяйственной деятельности, оказывающие наибольшее влияние на количественные характеристики речного стока. Дается классификация расчетных методов оценки и прогноза антропогенных изменений стока. Описываются методические приемы, приводятся данные по влиянию на речной сток водохранилищ, прудов, орошения, вырубки лесов, промышленно-коммунального водоснабжения и урбанизации. Анализируются возможности использования математического моделирования для оценки хозяйственной деятельности на гидрологический режим; большое внимание уделяется проблеме воздействия антропогенного изменения климата на водные ресурсы. Книга рассчитана на гидрологов, водохозяйственников, проектировщиков.

Практическое использование рек

Типизация хозяйственной деятельности. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток.

Третий учебный период. Гидрология водохранилищ

Основные понятия гидрологии водохранилищ: гидрологические особенности водных объектов искусственного генезиса; особенности их водного, теплового и ледового режимов; положительные и отрицательные стороны создания водохранилищ, их влияние на природу и хозяйство.

Введение. Место водохранилищ среди других водоемов суши

Роль водохранилищ в общем процессе стока. Изменение водного стока и водообмена. Основной положительный эффект создания водохранилищ – увеличение стока в маловодные периоды, повышение гарантированного использования водных ресурсов. Изменение распределения и величины стока взвешенных и растворенных веществ. Отличие водохранилищ от других водных объектов.

Принципиально иной генезис большинства гидрологических явлений в водохранилищах. Особенности их проявления в различных районах и зонах водохранилищ. Специфика формирования водных масс и их динамика. Гидрологическая специфика водохранилищ. Определение водохранилища как нового водного объекта (по Ю.М. Матарзину).

Типизация водохранилищ. Типизация водохранилищ по расположению в природных (широтных) зонах. По расположению в высотных зонах (по М.А. Фортунатову). По особенностям водных объектов, на которых создается водохранилище. По характеру регулирования стока; по характеру использования

водохранилищ. Классификация водохранилищ по генезису образующих котловин (по Ю.М. Матарзину).

Морфология, морфометрия и районирование водохранилищ

Морфология и морфометрия водохранилищ. Характерные морфологические и морфометрические особенности чаш водохранилищ. Общие и индивидуальные особенности морфологии и морфометрии искусственных водоемов.

Морфометрические показатели поверхности водохранилищ: длина, ширина (средняя и наибольшая), длина береговой линии, изрезанность береговой линии, площадь зеркала водохранилища; площади, ограниченные отдельными изобатами, островность, удлиненность. Морфометрические показатели глубины и объема: глубина (средняя и максимальная); объем водной массы. Необходимость определения всех морфометрических показателей для характерных проектных горизонтов (ФПУ, НПУ, УС, УПС, УМО) в целом по водоему и по отдельным районам и участкам крупных водохранилищ. Районирование водохранилищ. Деление водохранилища на плесы (главные и крупные краевые), гидрографические районы и участки. Выделение зон и подзон. Принципы и методические приемы районирования (по С.Л. Вендрову, Ю.М. Матарзину, И.К. Мацкевичу, В.Г. Калинину и др.)

Формирование чаши водохранилищ

Формирование берегов и мелководной зоны.

Гео- и гидродинамические процессы, их роль в формировании берегов водохранилищ. Особенности экзогенных процессов в условиях водохранилищ: абразия, оползни, карст, суффозия и др. Генетические типы берегов, специфика их формирования (по И.А. Печеркину). Прибрежные мелководья и динамика береговой линии.

Формирование рельефа и грунтов дна.

Основные этапы в формировании ложа водохранилищ: 1) становление подводного рельефа и интенсивной седиментации; 2) относительная стабилизация подводного рельефа и ослабление седиментации (по В.М. Широкову). Седиментационный баланс (соотношение алло- и автохтонных веществ) на разных стадиях формирования чаши. Донные отложения и их классификация (по Н.П. Курдину). Заиление и занесение водохранилищ.

Водный баланс и режим уровня водохранилищ

Водный баланс водохранилищ. Основные различия водного баланса естественных и искусственных водоемов. Уравнение водного баланса водохранилищ. Приходные и расходные составляющие водного баланса водохранилищ. Аккумуляционные составляющие водного баланса, его уравнивание и вычисление невязки баланса. Методика расчета водного баланса отдельных участков водохранилищ (по Т.П. Девятковой).

Режим уровня воды водохранилищ. Основные факторы формирования режима уровня воды в водохранилищах. Особенности формирования режима уровня в областях постоянного и переменного подпора. Статические и динамические колебания уровня воды. Фазово-однородные уровни; типизация уровня режима.

Водные массы водохранилищ

Водные массы водохранилищ. Определение понятия «водная масса» (по Н.В. Буторину). Первичные, основные, трансформированные водные массы водохранилищ; гидрологический фронт. Методы выделения водных масс. Репрезентативность показателей, используемых при выделении водных масс. Консервативность показателей как признак надежности для выделения водных масс.

Электропроводность, цветность, жесткость и содержание гидрокарбонатов – основные показатели, используемые для выделения водных масс. Анализ пространственного распределения наиболее репрезентативных показателей – основной метод выделения водных масс водохранилищ. Основные

закономерности формирования водных масс, изменений их свойств и распределение в различные сезоны (по работам Н.В. Буторина, К.К. Эдельштейна).

Гидродинамические элементы режима водохранилищ

Внешний и внутренний водообмен в водохранилищах. Внешний водообмен – методика расчета показателей внешнего водообмена (по Дубровину, Григорьеву, Штефану). Оценка водообновления по динамическим характеристикам. Оценка обмена вод по гидрохимическим показателям.

Внутренний водообмен. Существующие методы оценки внутреннего водообмена водохранилищ и их частей.

Сезонная и многолетняя динамика внешнего водообмена. Зависимость его от режима регулирования и водности отдельных сезонов и лет – на примере водохранилищ Камского каскада (по А.Б. Китаеву).

Течения. Силы, вызывающие течения. Классификация течений (по Т.Н. Филатовой). Стоковые (проточные) течения. Ветровые течения. Прибрежные энергетические течения. Влияние на режим течений характера регулирования, особенностей морфологии и морфометрии.

Волнение. Основные элементы волн. Особенности развития волнения на водохранилищах. Волнение в глубоководной зоне. Волнение в мелководной зоне (по С.А. Двинских). Внутренние волны.

Ледово-термический режим водохранилищ

Термический режим. Особенности термики водохранилищ. Выделение гидрологических сезонов (по Н.В. Буторину, Т.Н. Курдиной). Основные фазы развития сезонных изменений температуры глубоководной и мелководной частей водохранилищ. Теплозапас и тепловой сток.

Ледовые явления. Процессы и их особенности в развитии ледовых форм на стадиях замерзания, ледостава, вскрытия на различных частях водохранилища (по Р.В. Донченко). Зависимость ледовых процессов от климатообразующих факторов, особенности их проявления в связи с широтной зональностью. Особенности деформаций и строения ледового покрова водохранилищ.

Гидрологические особенности нижних бьефов гидроузлов

Основные сведения о работе нижних бьефов гидроузлов.

Зависимость специфики гидрологического режима нижнего бьефа от назначения водохранилища (энергетика, судоходство, ирригация и т.п.), плана эксплуатации водного хозяйства и вида регулирования. Нижние бьефы одиночных водохранилищ и нижние бьефы в каскадах водохранилищ.

Сомкнутые и несомкнутые каскады. Деление нижних бьефов на характерные участки: 1) влияние суточного регулирования мощности ГЭС и расходов воды; 2) влияние недельного регулирования; 3) сезонного и многолетнего регулирования. Основная особенность гидрорежима нижних бьефов – резко выраженный неустановившийся характер всех процессов и явлений.

Особенности режима уровней и уклонов.

Причины и механизм формирования «обратной» волны попуска и «просадка» уровня. Суточные и недельные колебания уровней при прохождении по бьефу длинных волн (прямых и обратных, положительных и отрицательных).

Специфика скоростного режима.

Зависимость между величиной, продолжительностью попусковых расходов, высотой стояния уровня и скоростью течений в нижнем бьефе гидроузла. Обратные течения и волновые колебания расходов и уровней.

Термика и ледовые явления.

Зависимость сезонных изменений стратификации воды в нижних бьефах от характера регулирования, конструктивных особенностей водосбросных сооружений, климатических условий района водохранилища. Охлаждающее (летом) и отепляющее (зимой) влияние поступающих из водохранилища вод на тепловое состояние нижних бьефов крупных гидроузлов. Примеры этого влияния.

Неустановившийся ледовый режим, формирование незамерзающей полыньи, смещение сроков ледообразования, усиление шугохода, увеличение толщины заберегов – основные особенности нижнего бьефа в зоне непосредственного влияния режима ГЭС. Динамика нижней границы полыньи в зависимости от температур воздуха и величины сбросных расходов.

Влияние водохранилищ на природу и хозяйство

Влияние водохранилищ на климат.

Микро и мезоклиматические изменения режима основных метеоэлементов над водоемом и в прибрежной зоне. Зависимость зоны и степени влияния от климатической зоны, рельефа (высоты берегов), от параметров водохранилища (площадь акватории, объем водной массы). Изменение охлаждающего и отепляющего влияния в зависимости от сезона.

Влияние на режим подземных вод (в зоне активной циркуляции).

Перестройка гидродинамических зон на побережье водохранилищ в связи с их заполнением (по И.А. Печеркину). Зависимость изменения высоты уровня грунтовых вод от местных условий побережья (литология пород, наличие болот, рельеф) и сезонной динамики уровня в водоеме.

Влияние подпора подземных вод и подтопления на эволюцию почв и растительности.

Деление зоны подтопления на подзоны: сильного, слабого и умеренного подтопления. Дифференциация влияния подтопления на процесс почвообразования.

Схема подзон и поясов влияния водохранилищ на леса (по К.Н. Дьяконову). Подзоны прямого и косвенного влияния. Дифференциация лесорастительных условий в подзонах влияния и формирование двух основных поясов: отрицательного (полная или частичная гибель леса, уменьшение пророста) и положительного (увеличение густоты древостоя). Влияние подтопления на травянистую растительность – появление гидрофитов или галофитов (в степной, полупустынной и пустынной зонах), изменение фитомассы, формирование новых фитоценозов.

Влияние на хозяйство и население.

Непосредственное и косвенное воздействие водохранилищ на объекты народного хозяйства. Ареалы влияния водохранилищ на хозяйство по А.Б. Авакяну и В.А. Шарапову. Изменение условий хозяйствования в нижних бьефах гидроузлов.

Четвертый учебный период. Воднобалансовые исследования

В дисциплине рассматриваются балансы различных водных объектов и территорий. Изучаются составляющие элементы водного баланса, методы их определения и расчета. Происхождение гидросферы. Особенности ее структуры и взаимодействие составляющих в процессе круговорота воды. Уравнение водного баланса как математическая модель круговорота.

Введение. Круговорот воды в природе

Задачи воднобалансовых исследований в связи с непрерывным ростом промышленного, сельскохозяйственного и коммунального водопотребления, увеличением безвозвратных потерь воды и ухудшением ее качества. Обострение водных проблем и повышение требований к гидрологическим данным, используемым для решения экологических и социально-экономических задач.

Характерные особенности водных ресурсов: динамичность и непрерывное возобновление в процессе круговорота воды. Необходимость учета неравномерного распределения водных ресурсов во времени и пространстве. Распределение водных ресурсов по территории России и СНГ. Задачи гидрологии в организации изучения и управления водными ресурсами. Зарождение первых представлений о круговороте воды в древнем мире. Развитие воднобалансовых исследований в XVIII-XIX вв. в Европе и России. Воднобалансовые исследования в годы Советской власти. Экспериментальное и теоретическое направления в исследованиях водного баланса. Развитие наблюдательной сети и экспедиционных исследований. Современное состояние воднобалансовых исследований в России и задачи их

дальнейшего развития. Развитие методов расчета водного баланса.

Уравнение водного баланса участка суши

Символика и основные понятия. Вывод детального уравнения водного баланса произвольно ограниченного участка суши и его анализ. Полный (общий) вид уравнения водного баланса.

Компоненты водного баланса. Осадки. Изучение снежного покрова

Состав наблюдений воднобалансовых станций. Организация наблюдений: выбор местоположения станции, особенности размещения наблюдательной сети.

Измерение отдельных составляющих водного баланса на воднобалансовых станциях: осадков, снежного покрова и снеготаяния. Расчет осадков. Общие методические положения. Измерение осадков в точке и введение поправок к измеренным осадкам. Вычисление среднего для площади слоя осадков различными способами. Карты изогиет. Особенности измерения осадков над водной поверхностью и в лесных массивах. Конструкции приборов и установок для наблюдения за составляющими водного баланса. Производство наблюдений и уход за установками и приборами в процессе эксплуатации. Обработка и анализ материалов наблюдений.

Компоненты водного баланса. Наблюдения за испарением

Измерение отдельных составляющих водного баланса на воднобалансовых станциях: испарения с почвы и водной поверхности, влажности почвы и запасов грунтовых вод, комплексные исследования на воднобалансовых площадках по лизиметрам. Конструкции приборов и установок для наблюдения за составляющими водного баланса. Производство наблюдений и уход за установками и приборами в процессе эксплуатации. Обработка и анализ материалов наблюдений. Особенности экспедиционных исследований водного баланса и применение аэрокосмических методов в гидрологии.

Компоненты водного баланса. Сток

Исходные материалы: карты и атласы, режимные издания. Выбор расчетных водосборов и расчетных периодов. Компоненты стока. Расчет речного стока, нормы стока и выбор расчетного периода. Расчленение гидрографа стока и определение поверхностной и подземной составляющих. Расчет изменения запасов воды в речном бассейне. Общая характеристика влагозапасов. Запасы воды на поверхности водосбора: воды, задержанные в микропонижениях, изменения запасов воды в твердой фазе, в озерах и водохранилищах, в русловой сети бассейна. Запасы воды в почвогрунтах и подземные воды. Изменчивость основных элементов водного баланса и оценка точности их измерений и расчетов.

Пространственный и временной аспекты уравнения водного баланса. Уравнение водного баланса объектов различных размеров

Пространственный и временной аспекты уравнения водного баланса. Замыкание уравнения водного баланса и единицы измерения его элементов. Методы расчета водного баланса.

Водные балансы различных территорий и объектов

Теоретические разделы Мирового водного баланса, сложная взаимосвязь элементов водного баланса, степень влияния естественных и антропогенных факторов на состояние и режим поверхностных и подземных вод. Представление об общих закономерностях формирования водного баланса речных водосборов, озер, водохранилищ, болот, ледников за различные промежутки времени. Водный баланс материков (в упрощенном виде).

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Арсеньев, Г. С. Основы управления гидрологическими процессами. Водные ресурсы : учебник / Г. С. Арсеньев. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. — 228 с. — ISBN 5-86813-140-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/12511>
2. Эдельштейн, К. К. Гидрология материков : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / К. К. Эдельштейн. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 297 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08204-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438519>
3. Фролова, Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. Л. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 115 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07353-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434148>

Дополнительная:

1. Румянцев В. А., Драбкова В. Г., Измайлова А. В. Озера европейской части России: монография / В. А. Румянцев, В. Г. Драбкова, А. В. Измайлова. — Санкт-Петербург: Лема, 2015, ISBN 978-5-98709-964-3. — 389 с. — Библиогр.: с. 355-386
2. Матарзин Ю. М. Гидрология водохранилищ: учебник для студентов вузов по специальности Гидрология и Геоэкология / Ю. М. Матарзин. — Пермь, 2003, ISBN 5-94604-26-0. — 296 с.
3. Болота Западной Сибири: книга-альбом / сост. Лидия Ивановна Инишева Л. И. — Томск: Изд-во томский ЦНТИ, 2007, ISBN 978-5-89702-173-4. — 62 с. — Библиогр.: с. 61
4. Корпачев В. П., Пережилин А. И., Андрияс А. А. Водохранилища ГЭС Сибири. Проблемы проектирования, создания и эксплуатации: монография / В. П. Корпачев, А. И. Пережилин, А. А. Андрияс. — Красноярск: СибГТУ, 2015, ISBN 978-5-8173--0607-1. — 209 с. — Библиогр.: с. 200-209

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

www.ncdc.noaa.gov Климатическая база данных
gmvo.skniivh.ru АИС ГМВО
www.ncdc.noaa.gov Климатическая база
textual.ru База данных по водным объектам РФ
<http://elibrary.ru/> Электронная библиотека elibrary
www.maikonline.com Водные ресурсы

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Гидрология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Офисный пакет приложений «LibreOffice». Дисциплина не предусматривает использование специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Практические занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Групповые (индивидуальные) консультации - Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Текущий контроль - Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Гидрология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем геоэкологии и охраны окружающей среды

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Знать явления и процессы, происходящие в водных объектах разного генезиса. Уметь проводить качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде. Владеть методами расчета и анализа природных процессов водоемов и водотоков.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает явления и процессы, происходящие в водных объектах разного генезиса. Не умеет проводить качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, затрудняется с их анализом. Не владеет методами выделения фаз водного режима; расчета фазово-однородных уровней; анализа термического и ледового режимов водоемов и водотоков.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает явления и процессы, происходящие в водных объектах разного генезиса. Умеет проводить качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, но затрудняется с их анализом. Слабо владеет методами выделения фаз водного режима; расчета фазово-однородных уровней; анализа термического и ледового режимов водоемов и водотоков.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает явления и процессы, происходящие в водных объектах разного генезиса. Умеет проводить качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, но затрудняется с их анализом. Владеет методами выделения фаз водного режима; расчета фазово-однородных уровней; анализа термического и ледового режимов водоемов и водотоков.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает явления и процессы, происходящие в водных объектах разного генезиса. Умеет проводить качественную оценку фактов,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>явлений и процессов, происходящих в природной среде, давать их анализ. Владеет методами выделения фаз водного режима; расчета фазово-однородных уровней; анализа термического и ледового режимов водоемов и водотоков.</p>

ПК.2

Владеет теоретическими основами профильных гидрометеорологических дисциплин

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать особенности гидрологического режима разных типов водных объектов. Уметь применять теоретические знания в профессиональной деятельности в сфере гидрологии. Владеть методами расчетов основных параметров гидрологического режима.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает особенности гидрологического режима разных типов водных объектов, как естественного, так и искусственного генезиса. Не умеет применять теоретические знания о процессах, характерных для каждого водного объекта в профессиональной деятельности. Не владеет методами расчетов основных параметров гидрологического режима: скоростей течения, водообмена, гидрохимических характеристик природных вод, термических процессов, и др.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает особенности гидрологического режима разных типов водных объектов, как естественного, так и искусственного генезиса. Затрудняется применять теоретические знания о процессах, характерных для каждого водного объекта в профессиональной деятельности. Не владеет методами расчетов основных параметров гидрологического режима: скоростей течения, водообмена, гидрохимических характеристик природных вод, термических процессов, и др.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает особенности гидрологического режима разных типов водных объектов, как естественного, так и искусственного генезиса. Затрудняется применять теоретические знания о процессах, характерных для каждого водного объекта в</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>профессиональной деятельности. Владеет методами расчетов основных параметров гидрологического режима: скоростей течения, водообмена, гидрохимических характеристик природных вод, термических процессов, и др.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает особенности гидрологического режима разных типов водных объектов, как естественного, так и искусственного генезиса. Умеет применять теоретические знания о процессах, характерных для каждого водного объекта в профессиональной деятельности. Владеет методами расчетов основных параметров гидрологического режима: скоростей течения, водообмена, гидрохимических характеристик природных вод, термических процессов, и др.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Общие сведения об озерах Входное тестирование	Знает основные понятия из курса введение в специальность
ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде	Морфометрические характеристики поверхности озерных котловин Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен рассчитать морфометрические характеристики поверхности озерных котловин.
ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности	Морфометрические характеристики объема озерных котловин Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен рассчитать морфометрические характеристики объема озерных котловин.
ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде	Взаимодействие озер с окружающей природной средой Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен четко и логично излагать и представлять информацию, связанную с тематикой курса в виде презентации с устным докладом и письменного реферата.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Использование вод, охрана озер</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Студент знает особенности генезиса озерных котловин, их морфологии и морфометрии. Владеет знаниями о питании озер и их уровненом режиме, водном балансе, термическом, ледовом и гидрохимическом режимах. Знает динамические явления в озерах и причины их возникновения. Владеет знаниями о донных отложениях озер, видах, причина и особенностях их накопления.</p>
<p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Тепловые свойства и тепловой режим торфяной залежи</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент способен построить комплексный график хода основных гидрометеорологических элементов болотного массива и дать его анализ.</p>
<p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Гидродинамические характеристики торфяной залежи</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент способен построить графики распределения коэффициента фильтрации и водоотдачи с глубиной залежи и дать их анализ.</p>
<p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Водный баланс и водный режим болот</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает крупные мировые болотные массивы, их особенности, водный режим. Способен представить информацию в виде презентации</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Роль болот в биосфере и охрана болотных ландшафтов</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Владеет теоретическими основами гидрологии болот. Умеет рассчитать характеристики торфяной залежи, сток с болотного массива. Знает особенности стекания воды с болотных массивов.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Общие сведения об озерах

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Определение гидрологии как науки	3
Виды водных объектов в природе	3

Морфометрические характеристики поверхности озерных котловин

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Задание выполнено в полном объеме, правильно рассчитаны морфометрические характеристики поверхности озерных котловин, вовремя представлен файл со всеми требуемыми расчетами, приведен подробный анализ полученных результатов	10
Задание выполнено в полном объеме, правильно рассчитаны морфометрические характеристики поверхности озерных котловин, файл со всеми требуемыми расчетами представлен не вовремя, анализ полученных результатов не выполнен	5
Все задание выполнено неверно и не выполнено	1

Морфометрические характеристики объема озерных котловин

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Задание выполнено в полном объеме, правильно рассчитаны морфометрические характеристики объема озерных котловин, вовремя представлен файл со всеми требуемыми расчетами, приведен подробный анализ полученных результатов	10
Задание выполнено в полном объеме, правильно рассчитаны морфометрические характеристики объема озерных котловин, файл со всеми требуемыми расчетами представлен не вовремя, анализ полученных результатов не выполнен	5
Все задание выполнено неверно и не выполнено	1

Взаимодействие озер с окружающей природной средой

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Оформление презентации (каждый пункт оценивается в 1 балл): 1. Структура презентации соответствует требованиям (наличие заголовка, фамилии автора, целей, задач, основной части, выводов). 2. Отсутствуют орфографические ошибки. 3. Рисунки четкие, хорошего	4

качества4. Презентация не перегружена текстом, анимацией и картинками	
Устное представление материала (каждый пункт оценивается в 1 балл): Четкий, логически выстроенный доклад без чтения с бумажного материала. Правильные ответы на дополнительные вопросы. В конце доклада четко сформулированы выводы.	3
Реферат в письменном виде (каждый пункт оценивается в 1 балл): 1. Структура реферата соответствует требованиям (присутствуют титульный лист, фамилия автора, объект исследования, рисунки, основная текстовая часть). 2. Отсутствуют орфографические ошибки. 3. Рисунки четкие, хорошего качества.	3

Использование вод, охрана озер

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Даны полные и четкие ответы на все вопросы из перечисленных разделов: 1. Особенности генезиса озерных котловин, их морфологии и морфометрии 2. Питание озер и их уровеньный режим 3. Водный баланс 4. Термический и ледовый режим 5. Гидрохимический режим	20
Даны частичные ответы на вопросы из перечисленных разделов: 1. Особенности генезиса озерных котловин, их морфологии и морфометрии 2. Питание озер и их уровеньный режим 3. Водный баланс 4. Термический и ледовый режим 5. Гидрохимический режим	10
Ответов нет	1

Тепловые свойства и тепловой режим торфяной залежи

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Корректный комплексный график со всеми требуемыми нанесенными величинами и указанием их размерностей, полный развернутый анализ полученных результатов. Работа выполнена в срок и сделана аккуратно	10
Корректный комплексный график со всеми требуемыми нанесенными величинами и указанием их размерностей	5
Все задание выполнено неверно и не выполнено	1

Гидродинамические характеристики торфяной залежи

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнены следующие показатели:1. Дан анализ изменения коэффициента фильтрации и водоотдачи от глубины в разных микроландшафтах2. Описаны закономерности изменения коэффициентов с глубиной и в зависимости от строения торфяной залежи3. Построены зависимости коэффициента фильтрации и водоотдачи от глубины4. Работа выполнена и сдана в срок и сделана аккуратно	10
Выполнены следующие показатели:1. Дан анализ изменения коэффициента фильтрации и водоотдачи от глубины в разных микроландшафтах2. Описаны закономерности изменения коэффициентов с глубиной и в зависимости от строения торфяной залежи3. Построены зависимости коэффициента фильтрации и водоотдачи от глубины	7
Выполнены следующие показатели:1. Построены зависимости коэффициента фильтрации и водоотдачи от глубины2. Описаны закономерности изменения коэффициентов с глубиной и в зависимости от строения торфяной залежи	5
Выполнен 1 из 4 показателей	1

Водный баланс и водный режим болот

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнены все требуемые показатели:1. Приведена гидрография болотного массива2. Выполнен анализ морфометрических параметров болотного массива3. Дан полный развернутый анализ болотного массива, его использования в практических целях. 4. Информация представлена в виде презентации	10
Выполнены требуемые показатели:1. Приведена гидрография болотного массива2. Дан полный развернутый анализ болотного массива, его использования в практических целях 3. Информация представлена в виде презентации	7
Выполнены требуемые показатели:1. Приведена гидрография болотного массива 2. Информация представлена в виде презентации	5
Выполнены требуемые показатели:1. Приведена гидрография болотного массива	1

Роль болот в биосфере и охрана болотных ландшафтов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
------------------------------	--------------

Выполнены все требуемые показатели:1.Владеет основными понятиями гидрологии естественных водоемов – болот2.Знает особенности водного, теплового и ледового режима 3. Способен дать анализ гидродинамических характеристик торфяной залежи. 4.Умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов (болот) в России и мире и анализировать их причины.	20
Выполнены все требуемые показатели:1.Владеет основными понятиями гидрологии естественных водоемов – болот2.Знает особенности водного, теплового и ледового режима 3. Способен дать анализ гидродинамических характеристик торфяной залежи.	15
Выполнены все требуемые показатели:1.Владеет основными понятиями гидрологии естественных водоемов – болот2.Знает особенности водного, теплового и ледового режима болот	10
Выполнен один из требуемых показателей:1.Владеет основными понятиями гидрологии естественных водоемов – болот2.Знает особенности водного, теплового и ледового режима болот3. Способен дать анализ гидродинамических характеристик торфяной залежи.4.Умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов (болот) в России и мире и анализировать их причины	5

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде	Речные наносы. Русловые процессы Защищаемое контрольное мероприятие	способен определить гидрографические характеристики бассейна реки и выполнить их анализ

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Устьевая область реки как специфический географический объект</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>знает особенности морфометрии речных систем и их бассейнов, стокообразующую роль природных условий бассейна; умеет выделять источники питания</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p>	<p>Влияние хозяйственной деятельности на речной сток</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>владеет навыками анализа термического и ледового режима реки</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Практическое использование рек</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>имеет общее представление о гидрологии рек как науки</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Речные наносы. Русловые процессы

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Расчет гидрографических характеристик, включая густоту русловой сети, извилистость реки, площадь водосбора, коэффициент асимметрии речного бассейна; карты-схемы речного бассейна с характеристикой рельефа, геологического строения, растительного и почвенного покрова в масштабе	15
Письменная оценка влияния природных условий бассейна реки на ее водный режим	15

Устьевая область реки как специфический географический объект

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает существующие типизации рек	5
построенные гидрограф стока и график хода уровней воды и их анализ	5
Знает особенности фаз водного режима	5
Владеет понятиями видов водных объектов в природе	5
Знает важнейшие физико-географические и морфометрические характеристики речного бассейна	5
анализ изученности гидрологического режима реки, привести схему расположения гидрологических постов на водосборе	5

Влияние хозяйственной деятельности на речной сток

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает особенности фаз ледового и термического режимов	10
Знает особенности фаз водного режима	10

Практическое использование рек

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**
 Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Знает особенности устьевых участков рек	10
Владеет понятиями гидрологии рек	10

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Морфология, морфометрия и районирование водохранилищ</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Может оценить все положительные и отрицательные факторы влияния создания водохранилищ на процесс стока; способен проводить районирование водохранилищ, используя различные схемы и методы.</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p>	<p>Водный баланс и режим уровня водохранилищ</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент может проводить анализ уровня режима, выделять характерные проектные и фазово-однородные уровни, оценивать стогно-нагонные колебания уровня, колебания уровня, связанные с прохождением длинных волн.</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Водные массы водохранилищ</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Владеет основными понятиями гидрологии водохранилищ; знает особенности их водного режима. Способен выделить гидрологические особенности водных объектов разного генезиса.</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p>	<p>Гидродинамические элементы режима водохранилищ</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент может проводить анализ скоростного режима, выделять особенности скоростного режима в периоды наполнения, стабилизации и сработки.</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p>	<p>Ледово-термический режим водохранилищ</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент может проводить анализ термического режима, выделять особенности режима в периоды наполнения, стабилизации и сработки.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Влияние водохранилищ на природу и хозяйство</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Владеет основными понятиями гидрологии водохранилищ; знает особенности их водного, теплового и ледового режимов; способен оценить положительные и отрицательные стороны создания водохранилищ, их влияние на природу и хозяйство. Способен выделить гидрологические особенности водных объектов разного генезиса. Умеет формулировать основные проблемы использования водных ресурсов в России и анализировать их причины</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Морфология, морфометрия и районирование водохранилищ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Четкий, логически выстроенный доклад без чтения с бумажного материала. Правильные ответы на дополнительные вопросы. В конце доклада четко сформулированы выводы.</p> <p>Структура презентации соответствует требованиям (наличие заголовка, фамилии автора, целей, задач, основной части, выводов). Отсутствуют орфографические ошибки. Рисунки четкие, хорошего качества. Презентация не перегружена текстом, анимацией и картинками.</p> <p>Структура реферата соответствует требованиям (присутствуют титульный лист, фамилия автора, объект исследования, рисунки, основная текстовая часть). Отсутствуют орфографические ошибки. Рисунки четкие, хорошего качества.</p>	15
Соблюдена только половина из перечисленных критериев	7.5
Перечисленные критерии не выполнены	1

Водный баланс и режим уровня водохранилищ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Графики построены верно, дан их полноценный развернутый анализ	15

Графики построены верно, анализ не полный	7.5
Отсутствуют графики и анализ	1

Водные массы водохранилищ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
КМ состоит из 4 вариантов по 10 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: полный, правильный ответ - 2 балла.	20
КМ состоит из 4 вариантов по 10 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: правильный, но неполный или нечетко сформулированный ответ - 1 балл.	10
Неправильный ответ, или ответов нет	1

Гидродинамические элементы режима водохранилищ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Графики построены верно, дан их полноценный развернутый анализ	15
Графики построены верно, анализ не полный	7.5
Отсутствуют графики и анализ	1

Ледово-термический режим водохранилищ

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Графики построены верно, дан их полноценный развернутый анализ	15
Графики построены верно, анализ не полный	7.5
Отсутствуют графики и анализ	1

Влияние водохранилищ на природу и хозяйство

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
КМ состоит из 4 вариантов по 10 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: полный, правильный ответ - 2 балла.	20
КМ состоит из 4 вариантов по 10 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: правильный, но неполный или нечетко формулированный ответ - 1 балл.	10
Неправильный ответ, или ответа нет	1

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде	Уравнение водного баланса участка суши Защищаемое контрольное мероприятие	Студент способен рассчитать водный баланс конкретной территории или водного объекта тремя разными способами.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Компоненты водного баланса. Наблюдения за испарением</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Студент знает особенности составления уравнения водного баланса для отдельных периодов (гидрологического года, сезонов, фаз водного режима); владеет методами составления водного баланса отдельных территорий, в том числе административных округов, областей, отдельных водосборов; знает компоненты круговорота воды; умеет составить уравнение большого, или мирового круговорота воды; малого, или океанического, круговорота; внутриконтинентального круговорота. Знает состав наблюдений воднобалансовых станций, организацию наблюдений: выбор местоположения станции, особенности размещения наблюдательной сети. Измерение отдельных составляющих водного баланса на воднобалансовых станциях: осадков, снежного покрова и снеготаяния. Расчет осадков. Общие методические положения. Измерение осадков в точке и введение поправок к измеренным осадкам. Вычисление среднего для площади слоя осадков различными способами. Карты изогийет. Особенности измерения осадков над водной поверхностью и в лесных массивах. Конструкции приборов и установок для наблюдения за составляющими водного баланса. Производство наблюдений и уход за установками и приборами в процессе эксплуатации. Обработку и анализ материалов наблюдений.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Пространственный и временной аспекты уравнения водного баланса. Уравнение водного баланса объектов различных размеров Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент способен рассчитать годовые суммы всех составляющих уравнения водного баланса водохранилища за конкретный год.</p>
<p>ПК.2.1 Применяет теоретические знания гидрологического режима разных типов водных объектов в профессиональной деятельности ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Водные балансы различных территорий и объектов Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент умеет составить уравнение водного баланса участка суши. Знает составляющие водного баланса участка суши; знает особенности составления уравнения водного баланса для отдельных периодов (гидрологического года, сезонов, фаз водного режима); умеет производить и обрабатывать наблюдения за влагой в почвогрунтах; знает методику наблюдений за осадками и испарением; владеет методами составления водного баланса отдельных территорий, в том числе административных округов, областей, отдельных водосборов; знает компоненты круговорота воды; умеет составить уравнение большого, или мирового круговорота воды; малого, или океанического, круговорота; внутриконтинентального круговорота; знает взаимосвязь элементов водного баланса. Умеет выявлять влияние естественных и антропогенных факторов на состояние и режим поверхностных и подземных вод.</p>
<p>ОПК.3.1 Проводит качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде</p>	<p>Водные балансы различных территорий и объектов Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Студент способен четко и логично излагать и представлять информацию, связанную с тематикой курса в виде презентаций.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Уравнение водного баланса участка суши

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Компоненты ВБ (осадки, испарение, сток) верно рассчитаны по первому, второму и третьему способу. Работа сдана вовремя	10
Компоненты ВБ (осадки, испарение, сток) верно рассчитаны по двум способам из трех, работа сдана вовремя	5
Компоненты ВБ (осадки, испарение, сток) верно рассчитаны по одному способу из трех	3
Компоненты ВБ (осадки, испарение, сток) не рассчитаны	1

Компоненты водного баланса. Наблюдения за испарением

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
КМ состоит из 4 вариантов по 5 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: Ответ дан полностью и без ошибок	4
КМ состоит из 4 вариантов по 5 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: Ответ не полный или частично ошибочен	2
Ответов нет или они неверные	1

Пространственный и временной аспекты уравнения водного баланса. Уравнение водного баланса объектов различных размеров

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
ВБ приходной части рассчитан верно	2
Графики связи построены правильно, все оси и величины подписаны	2
Дан полный, развернутый анализ полученных результатов	2
ВБ расходной части рассчитан верно	2
Работа сдана вовремя	1
Выполнен расчет невязки	1

Водные балансы различных территорий и объектов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
КМ состоит из 2 вариантов по 10 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: Ответ дан полностью и без ошибок	4
КМ состоит из 4 вариантов по 5 вопросов в каждом. Каждый вопрос оценивается по принципу: Ответ не полный или частично ошибочен	2
Ответов нет или они неверные	1

Водные балансы различных территорий и объектов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
По докладу: 1. Четкий, логически выстроенный доклад без чтения с бумажного материала. 2. Правильные ответы на дополнительные вопросы. 3. В конце доклада четко сформулированы выводы. По презентации: 1. Структура презентации соответствует требованиям (наличие заголовка, фамилии автора, целей, задач, основной части, выводов). 2. Отсутствуют орфографические ошибки. 3. Рисунки четкие, хорошего качества 4. Презентация не перегружена текстом, анимацией и картинками.	20
По докладу выполнены 2 критерия из 3: 1. Четкий, логически выстроенный доклад без чтения с бумажного материала. 2. Правильные ответы на дополнительные вопросы. 3. В конце доклада четко сформулированы выводы. По презентации выполнены 2 критерия из 4: 1. Структура презентации соответствует требованиям (наличие заголовка, фамилии автора, целей, задач, основной части, выводов). 2. Отсутствуют орфографические ошибки. 3. Рисунки четкие, хорошего качества. 4. Презентация не перегружена текстом, анимацией и картинками.	10