

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра экологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.Б.29 – ВОДНЫЙ КАДАСТР И МОНИТОРИНГ

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Квалификация – бакалавр

Трудоемкость зачетных единиц (часов) – 3 (108)

Екатеринбург, 2021 г.

Разработчик: к.техн.н., доцент  /Ю.В. Шалаумова /

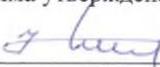
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования
(протокол № 5 от «23» декабря 2020 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической
комиссией института леса и природопользования
(протокол № 3 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«04» марта 2021 года

Оглавление

| | |
|---|----|
| 1. Общие положения | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 5 |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 6 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов..... | 6 |
| 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины..... | 6 |
| 5.2. Содержание занятий лекционного типа | 7 |
| 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа | 7 |
| 5.4. Детализация самостоятельной работы | 8 |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине | 8 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 10 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы | 10 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 10 |
| 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы..... | 11 |
| 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций | 14 |
| 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся | 15 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 15 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 16 |

1. Общие положения

Дисциплина «Водный кадастр и мониторинг» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Водный кадастр и мониторинг» являются:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

— Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты 30 сентября 2020 г. №682н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 25 декабря 2014 г. №1152н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем»»;

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 160 от 06.03.2015;

— Учебный план образовательной программы высшего образования направления 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование у обучающихся базовых знаний о системе контроля, оценки и прогноза состояния водной среды; получение навыков использования современных методов и подходов к мониторингу водных объектов; формирование умения обнаруживать антропогенные изменения характеристик водной среды на фоне их естественных колебаний.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ экологического мониторинга в области водных ресурсов, включающего: наблюдение за факторами воздействия на водную среду, ее состоянием и динамикой; прогнозирование состояния водной среды; оценку изменения состояния и его тенденций;

- формирование представления о системе проведения мониторинга водных объектов в рамках государственного водного кадастра;

- познакомиться с методами и средствами оценки текущего и перспективного состояния водных объектов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-4 Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОПК-2 Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

После окончания изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: цели и задачи мониторинга водных объектов; порядок проведения водного мониторинга; научные основы мониторинга водных объектов, включающие основные понятия, общую структуру, классификацию видов мониторинга; основные контролируемые параметры и нормирование загрязнения воды; цели, задачи, принципы создания ГСМОС (Вода) и ЕГСЭМ; основные нормативные документы, определяющие проведение водного мониторинга и использование его результатов; структуру и область применения данных государственного водного кадастра; принципы нормирования качества воды; виды очистки сточных вод; общие законы переноса загрязняющих веществ в водной среде;

уметь: применять на практике методики мониторинга водной среды; обрабатывать и анализировать результаты водного мониторинга; использовать основы правовых знаний и давать рекомендации по охране водных объектов и рациональному вододопользованию на основе анализа результатов мониторинга;

владеть: основными понятиями, терминами и определениями мониторинга водных объектов; методами проведения мониторинга водных объектов; принципами нормирования качества воды; навыками по оценке характера и направленности техногенных воздействий на водные объекты и качество воды по результатам мониторинга; навыками решения стандартных задач по проведению мониторинга водных объектов с использованием нормативной, методической и научно-технической литературы и применением информационно-коммуникационных технологий (с учетом основных требований информационной безопасности).

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у обучающегося основных общепрофессиональных знаний и компетенций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

| Обеспечивающие | Сопутствующие | Обеспечиваемые |
|--------------------------------|---|--|
| Правоведение | Водное, земельное и экологическое право | Охрана земель |
| Инженерная графика | | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| Информатика | | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |
| Основы информационной культуры | | |
| Управление качеством | | |

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы | Всего академических часов |
|---|---------------------------|
| | очная форма |
| Контактная работа с преподавателем*: | 54 |
| лекции (Л) | 22 |
| практические занятия (ПЗ) | 32 |
| лабораторные работы (ЛР) | |
| иные виды контактной работы | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 54 |
| изучение теоретического курса | 34 |
| подготовка к текущему контролю | 20 |
| Вид промежуточной аттестации: | зачет |
| Общая трудоемкость, з.е./ часы | 3/108 |

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | Всего контактной работы | Самостоятельная работа |
|---------------------------|---|------------|-----------|----|-------------------------|------------------------|
| 1 | Научные основы мониторинга и кадастра водных объектов | 2 | 2 | | 4 | 9 |
| 2 | Мониторинг водных объектов | 4 | 4 | | 8 | 9 |
| 3 | Состояние водного хозяйства | 2 | 4 | | 6 | 9 |
| 4 | Оценки качества воды | 6 | 10 | | 16 | 9 |
| 5 | Оценка и прогнозирование состояния водных объектов | 4 | 6 | | 10 | 9 |
| 6 | Экономическая оценка водных ресурсов | 4 | 6 | | 10 | 9 |
| Итого по разделам: | | 22 | 32 | | 54 | 54 |
| Всего | | 108 | | | | |

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Научные основы мониторинга и кадастра водных объектов.

Понятия мониторинга и кадастра водных объектов. Их цели и задачи. Виды антропогенного воздействия на геосистемы рек и его последствия. Глобальный гидрологический цикл. Геоэкосистема бассейна реки.

Раздел 2. Мониторинг водных объектов.

Цели, функциональная и организационная структуры международной системы мониторинга воды. Программа ГСМОС (Вода).

Цели, задачи и организационная структура мониторинга водных объектов РФ. Оценка состояния и динамики качества вод на территории РФ в настоящее время. Единая государственная система экологического мониторинга. Структура данных, приведенных в государственном водном кадастре, процедура их сбора и области применения.

Наземные, биоиндикационные, дистанционные и физико-химические методы мониторинга водных объектов. Автоматизированные подсистемы наблюдений и контроля водных объектов.

Раздел 3. Состояние водного хозяйства.

Расчет водопотребления и водоотведения в промышленности. Расчеты объемов водопотребления и водоотведения для хозяйственно-питьевых нужд.

Раздел 4. Оценки качества воды.

Нормирование качества воды водоемов и водотоков. Виды водопользования. Формирование химического состава природных вод. Регламентация состава и свойств природных и сточных вод. Характеристики состава сточных вод.

Виды очистки сточных вод. Экологизация процессов очистки сточных вод. Расчет необходимой степени и эффективности очистки сточных вод.

Интегральные методики оценки качества водоемов по комплексу гидрохимических показателей. Классификация вод по интегральным показателям качества. Методики комбинированных оценок качества воды с использованием гидрохимических и гидробиологических показателей.

Раздел 5. Оценка и прогнозирование состояния водных объектов.

Классификация прогнозов состояния водной среды. Соотнесение этапов и методов прогноза состояния водных объектов.

Учет источников внешней нагрузки на водные объекты. Баланс вещества на участках сброса сточных вод. Распространение примесей в водных объектах. Гидрологические показатели общей нагрузки потока.

Раздел 6. Экономическая оценка водных ресурсов.

Оценка экономического ущерба для водных ресурсов. Экономическая оценка водных ресурсов. Обоснование водоохраных мероприятий. Экономическое стимулирование водоохраных мероприятий.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Форма проведения занятия | Трудоемкость, час |
|-------|---|-----------------------------|-------------------|
| | | | очная |
| 1 | Научные основы мониторинга и кадастра водных объектов | Расчетно-графическая работа | 2 |
| 2 | Мониторинг водных объектов | Расчетно-графическая работа | 4 |
| 3 | Состояние водного хозяйства | Расчетно-графическая работа | 4 |
| 4 | Оценки качества воды | Расчетно-графическая работа | 10 |
| 5 | Оценка и прогнозирование | Расчетно-графическая | 6 |

| | | | |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| | состояния водных объектов | работа | |
| 6 | Экономическая оценка водных ресурсов | Расчетно-графическая работа | 6 |
| Итого часов: | | | 32 |

5.4. Детализация самостоятельной работы

| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Вид самостоятельной работы | Трудоемкость, час |
|---------------|---|---|-------------------|
| | | | очная |
| 1 | Научные основы мониторинга и кадастра водных объектов | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю | 9 |
| 2 | Мониторинг водных объектов | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю | 9 |
| 3 | Состояние водного хозяйства | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю | 9 |
| 4 | Оценки качества воды | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю | 9 |
| 5 | Оценка и прогнозирование состояния водных объектов | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю | 9 |
| 6 | Обоснование водоохранных мероприятий в бассейне реки | Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю | 9 |
| Итого: | | | 54 |

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

| № | Автор, наименование | Год издания | Примечание |
|----------------------------|--|-------------|---|
| Основная литература | | | |
| 1 | Стрелков, А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. – Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2015. – 236 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312407 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4323-0042-3. – Текст: электронный. | 2015 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 2 | Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие: [16+] / М.Г. Опекунова; Санкт-Петербургский государственный университет. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: | 2016 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

| № | Автор, наименование | Год издания | Примечание |
|---|---|-------------|---|
| | Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 307 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458079 . – ISBN 978-5-288-05674-1. – Текст: электронный. | | |
| 3 | Решетняк, О.С. Методы оценки качества поверхностных вод суши: учебное пособие для студентов по направлению подготовки «Экология и природопользование» (05.03.06 и 05.04.06) / О.С. Решетняк; Южный федеральный университет, Институт наук о Земле. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. – 129 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500007 – Библиогр.: с. 96-99. – ISBN 978-5-9275-2427-3. – Текст: электронный. | 2018 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| <i>Дополнительная литература</i> | | | |
| 4 | Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 томах / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников и др. – 4-е изд., (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – Том 2. – 492 с.: ил., табл., схем., граф. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93836 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-849-0. - ISBN 978-5-00101-851-3 (Т. 2). – Текст: электронный. | 2020 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |
| 5 | Евстифеева, Т.А. Экология. Основы биомониторинговых исследований: учебное пособие / Т.А. Евстифеева. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-2082-1. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159787 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2018 | Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю* |

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным

изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>.

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>.
3. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
4. Экологический портал. Режим доступа: <https://ecoportal.info>.
5. Научно-практический портал Экология производства. Режим доступа: www.ecoindustry.ru.
6. www.waterinfo.ru (Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Федеральное агентство водных ресурсов, ФГУП «Центр Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного кадастра).
- 7.

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
2. Федеральный закон от 23.05.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 8 декабря 2020 года).
3. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Формируемые компетенции | Вид и форма контроля |
|--|--|
| ОК-4 – Способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности | Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: расчетно-графическая работа. |
| ОПК-2 - Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: расчетно-графическая работа. |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ОК-4, ОПК-2):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные

положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

Критерии оценивания расчетно-графической работы (текущий контроль формирования компетенций ОК-4, ОПК-2):

отлично: расчетно-графическая работа выполнена в срок; содержательная часть образцовая, сопровождается докладом и иллюстрированной презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите работы. Принимал активное участие в дискуссии.

хорошо: расчетно-графическая работа выполнена в срок; в содержательной части доклада и презентации нет грубых ошибок. Доклад сопровождается презентацией, соответствующей докладу, презентация подготовлена в PowerPoint; присутствуют рекомендации, заключения и аргументированные выводы. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя. Принимал участие в дискуссии.

удовлетворительно: расчетно-графическая работа выполнена с нарушением графика; в структуре доклада и презентации есть недостатки; презентация содержит материал, не комментируемый докладом; в докладе присутствуют собственные выводы. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

неудовлетворительно: предложенные решения по работе являются не эффективными; презентация к докладу – отсутствует; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и рекомендации. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы. Обучающийся не принимал участие в дискуссии.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Понятия мониторинга и кадастра водных объектов. Их цели и задачи.
2. Виды антропогенного воздействия на геосистемы рек и его последствия.

3. Цели, функциональная и организационная структуры международной системы мониторинга воды.
4. Программа ГСМОС (Вода).
5. Цели, задачи и организационная структура мониторинга водных объектов РФ.
6. Оценка состояния и динамики качества вод на территории РФ в настоящее время.
7. Единая государственная система экологического мониторинга. Структура данных, приведенных в государственном водном кадастре.
8. Наземные методы мониторинга водных объектов.
9. Биоиндикационные методы мониторинга водных объектов.
10. Дистанционные методы мониторинга водных объектов.
11. Физико-химические методы мониторинга водных объектов.
12. Расчет водопотребления и водоотведения в промышленности.
13. Расчеты объемов водопотребления и водоотведения для хозяйственно-питьевых нужд.
14. Нормирование качества воды водоемов и водотоков. Виды водопользования.
15. Формирование химического состава природных вод. Регламентация состава и свойств природных и сточных вод.
16. Виды очистки сточных вод.
17. Экологизация процессов очистки сточных вод.
18. Интегральные методики оценки качества водоемов по комплексу гидрохимических показателей.
19. Классификация прогнозов состояния водной среды.
20. Соотнесение этапов и методов прогноза состояния водных объектов.
21. Учет источников внешней нагрузки на водные объекты.
22. Распространение примесей в водных объектах.
23. Экономическая оценка водных ресурсов.
24. Обоснование водоохраных мероприятий.
25. Экономическое стимулирование водоохраных мероприятий.

Примерные задания для расчетно-графической работы (текущий контроль)

1. Используя приведенные в таблице данные о содержании химических элементов, определить степень загрязнённости рек.

Таблица

Среднегодовое содержание химических элементов в реках (мкг/л)

| Река | Cu | Zn | V | Mn | Ni | Mo |
|---|------|-------|---------|------|---------|---------|
| Северная Двина | 5,8 | 22 | 1,3 | 15 | 3,9 | 1,2 |
| Печора | 2,7 | 19 | 0,4 | 12 | 3,6 | 0,4 |
| Нева | 8,8 | 39 | 0,0 | 2,1 | 0,0 | 0,0 |
| Днепр | 3,6 | 12 | 1,9 | 14 | 3,5 | 1,2 |
| Дон | 4,3 | 22 | 5,5 | 8,3 | 3,9 | 3,9 |
| Дунай | 5,9 | 24 | 30 | 28 | 2,2 | - |
| Волга | 5,1 | 46 | 2,3 | 7,4 | 3,5 | 1,2 |
| Урал | 3,8 | 25 | 2,5 | 7,5 | 3,8 | 1,2 |
| Обь | 5,0 | 19 | 0,5 | 9,0 | 3,0 | 0,6 |
| Енисей | 4,0 | 13 | 1,0 | 6,0 | 3,0 | 1,0 |
| Базовые уровни в незагрязненных пресных водах | 3-13 | 5-300 | 0,3-1,9 | 2-14 | 1,1-3,0 | 0,3-2,6 |
| Среднее содержание химических элементов в | 7,0 | 20 | 1 | 10 | 2,5 | 1,0 |

| | | | | | | |
|-------------------|------|------|-----|------|------|-----|
| питьевой воде | | | | | | |
| ПДК _{РХ} | 10,0 | 10,0 | 1,0 | 10,0 | 10,0 | 1,2 |

2. По приведенным ниже концентрациям химических элементов в донных отложениях, взвесах, воде определить уровень загрязненности водных объектов. Основные процессы, определяющие миграцию химических элементов в водохранилищах – высокая биологическая продуктивность, седиментация терригенного материала, изменчивость геохимических обстановок и т.д.

Средние содержания микроэлементов в воде, взвеси и донных отложениях, мкг/л

| Водохранилище | В воде | | | Во взвеси | | | В донных отложениях | | |
|--------------------|--------|-----|-----|-----------|------|------|---------------------|-----|----|
| | Mn | Zn | Cu | Mn | Zn | Cu | Mn | Zn | Cu |
| Кременчугское | 20 | 3.1 | 3.7 | 14.4 | 32,0 | 3,4 | 700 | 32 | 20 |
| Киевское | 82 | 105 | 605 | 27,3 | 51,6 | 9,7 | 1080 | 64 | 13 |
| Запорожское | 18 | 7,2 | 4,2 | 33,1 | 42,1 | 5,2 | 72 | 27 | 14 |
| Каховское | 12 | 3,5 | 4,7 | 15,7 | 27,0 | 2,5 | 1146 | 24 | 51 |
| Фоновое содержание | 10 | 10 | 3 | 11 | 14,6 | 7,62 | 250 | 123 | 12 |

3. Охарактеризуйте уровень загрязнения донных отложений с помощью игео-классов в техногенных илах на участке ниже города. Оцените сорбционную способность различных фракций по отношению к металлам. Рассчитайте коэффициент концентрации.

Содержание химических элементов в техногенных илах на участке реки, мкг/кг

| Элемент | Фракции, мм | | | | | Валовое содержание |
|---------|-------------|----------|----------|------------|--------|--------------------|
| | 1-0,2 | 0,25-0,1 | 0,1-0,01 | 0,01-0,005 | <0,005 | |
| Al | 18400 | 26900 | 52800 | 75600 | 87000 | 43700 |
| Ti | 305 | 663 | 2617 | 3414 | 4671 | 1887 |
| V | 28 | 24 | 45 | 7 | 116 | 41 |
| Cr | 108 | 110 | 350 | 429 | 449 | 247 |
| Mn | 250 | 344 | 448 | 492 | 472 | 354 |
| Fe | 42800 | 57400 | 85800 | 18200 | 15400 | 79475 |
| Ni | 86 | 97 | 154 | 274 | 353 | 143 |
| Zn | 218 | 321 | 422 | 511 | 570 | 380 |

4. По данным таблицы рассчитать индекс загрязнения воды и оценить класс ее качества.

Средние значения показателей качества поверхностных вод в районах промышленных центров Иркутской области

| Водный объект | Гидрохимические показатели, мг/л | | | | | Вредные примеси, мг/л | | |
|-------------------------|----------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------|-------|-----------|
| | БПК ₅ | Взвеш. веществ а | SO ₄ ²⁻ | Cl ⁻ | N/NH ₄ ⁻ | Нефте-продукты | Hg | Cu, мкг/л |
| Ангара (район Иркутска) | 2,04 | 14,71 | 11,87 | 3,81 | 0,49 | 0,09 | 0,031 | 4,84 |
| Ангара (район Ангарска) | 1,07 | 8,81 | 8,10 | 1,01 | 0,18 | 0,08 | - | 1,50 |
| Иркут (район г.Шелехов) | 1,83 | 6,48 | 42,3 | 22,0 | 0,05 | 0,12 | - | 4,20 |
| Илим | 1,89 | 2,17 | 9,90 | 3,95 | 0,06 | 0,24 | - | 0,01 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------|
| Братское вдхр. (г.Братск) | 1,30 | 2,80 | 9,23 | 2,53 | 0,14 | 0,15 | - | 2,00 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|------|

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

| Уровень сформированности компетенций | Оценка | Пояснения |
|--------------------------------------|------------|---|
| Высокий | зачтено | Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |
| Базовый | зачтено | Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на хорошем уровне демонстрирует способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |
| Пороговый | зачтено | Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся на низком уровне демонстрирует способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |
| Низкий | не зачтено | Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; а также способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> |
|--|--|---|

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

В процессе изучения дисциплины студентами направления 20.03.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка расчетно-графической работы;
- подготовка к зачету.

Самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины и написание конспекта лекций направлено на выработку умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект представляет письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание лекции по определенному плану, предложенному преподавателем или разработанному самостоятельно.

Подготовка к зачету осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

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

Для достижения цели образовательной программы по дисциплине «Водный кадастр и мониторинг» используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция,

практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетных работ и участие в деловой игре).

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, либо в учебной аудитории.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|--|
| Помещение для лекционных занятий | Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель |
| Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации (межкафедральная лаборатория ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга). | Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет. Весы аналитические, весы технические, фитотестер, атомно-абсорбционный спектрофотометр, культиватор водорослей, рефрактометр, фотоэлектроколориметр, иономер с комплектом иноселективных электродов, магнитные мешалки. Шкаф для хранения лабораторной посуды и оборудования. |

| | |
|---|---|
| | Учебная мебель. |
| Помещения для самостоятельной работы | Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет. |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования. |