

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан ГГФ



П. А. Тишин



« 29 » июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Одобрено кафедрой экологии и природопользования

Протокол № 65 от «13» мая 2020 г.

Зав. кафедрой, доцент



Т. В. Королева

Рекомендовано методическим советом

геолого-географического факультета

Председатель методической комиссии

по направлению «Экология и природопользование», доцент кафедры географии



М. А. Каширо

«_26_»_июня_2020_г.

Рабочая программа по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, квалификация «бакалавр» (приказ Минобрнауки России № 998 от 11 августа 2016 г.), с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 653.

Общий объём дисциплины: 4 зачётные единицы, 144 часа, из них контактная работа 44 часа, самостоятельная работа студентов – 100 часов, включая выполнение курсовой работы 20 часов.

Экзамен в 6 семестре,

Оценка курсовая работа в 6 семестре.

Авторы:

Парфёнова Галина Кирилловна – д-р. геогр. наук, профессор кафедры природопользования НИ ТГУ,

Вершинина Ирина Павловна – канд. геогр. наук, доцент кафедры природопользования НИ ТГУ.

Рецензент:

Осипова Е. Ю. – доцент (ТГАСУ).

1 Код и наименование дисциплины

Б1.В.16 Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» является дисциплиной вариативной части, в т. ч. Дисциплин по выбору студента учебного плана бакалавра по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль Природопользование.

Курс предусматривает получение бакалаврами основных знаний о понятиях, законах в области разнообразных методов анализа и оценки антропогенного воздействия на гидрологический режим и качество вод. Развивает практические навыки количественной оценки воздействия различных антропогенных факторов на водные ресурсы, правильно выбирать и применять различные методы оценки качества вод, а также адекватно интерпретировать получаемые результаты. Обучает студента проводить правильное пространственное и временное обобщение показателей гидрологического и гидрохимического режимов поверхностных вод, а также прогнозировать изменение этих показателей под воздействием различных факторов.

3 Год и семестр обучения

Третий год обучения, 6 семестр.

4 Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Для успешного освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы компетенции, приобретенные в процессе обучения в бакалавриате по базовым дисциплинам блока Б1 – «Физика», «Химия», «Математика», «Биология», «География», «Учение о гидросфере», «Охрана окружающей среды», «Инженерно-экологические изыскания».

Освоение данной дисциплины закладывает основы экологических знаний в области специальных наук и приобретённые компетенции являются фундаментом для приобретения компетенций в следующих дисциплинах: «Устойчивое развитие», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» и других специальных наук

5 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа, из которых 44 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 24 часа – практических занятий, 66 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, включая выполнение курсовой работы, групповая консультация 2 часа, промежуточная аттестация – 34).

6 Формат обучения – очный.

7 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
(ОПК-4) – I уровень владением базовыми общефессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	З (ОПК-4) – I Знать основные понятия, теоретические основы в области экологии и охраны окружающей среды У (ОПК-4) – I Уметь использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии и охраны водных ресурсов В (ОПК-4) – I Владеть навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны окружающей среды
(ПК-14) – II уровень владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	З (ПК-14) – II Знать основы землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии У (ПК-14) – II Уметь характеризовать экологическое состояние водных объектов на основе знаний о землеведении, климатологии, гидрологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии В (ПК-14) – II Владеть методами графическими, картографирования показателей состояния водных ресурсов

8 Структура дисциплины и структуры учебных видов деятельности

8.1 Структура учебных видов деятельности

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа студента
			Лекции	Практические занятия	Групповые консультации	
1.	Введение	4	2	–	–	2
2.	Водные ресурсы. Использование водных ресурсов	14	2	4	–	8
3.	Влияние хозяйственной деятельности на ресурсы поверхностных вод	14	2	4	–	8
4.	Водохозяйственные балансы. Водохозяйственный комплекс	18	2	6	–	10
5.	Состав и качество поверхностных вод. Понятие «качества воды»	18	4	4	–	10
6.	Факторы антропогенного воздействия на качество воды. Процессы распределения и трансформация загрязняющих веществ в водных объектах	20	4	6	–	10
7.	Курсовая работа	20	–	–	–	20
8.	Промежуточная аттестация (экзамен)	36	–	–	2	34
9.	Итого	144	16	24	2	100

8.2 Содержание дисциплины

8.2.1 Введение. Значение водного фактора в развитии общества, промышленного производства, сельского хозяйства. Влияние хозяйственной деятельности на изменение

гидрологического режима и качества воды. Необходимость учёта этих изменений в целях дальнейшего развития общественного производства. Оценка значимости водного фактора в социально-экономическом развитии региона. Связь предмета с гидрометеорологическими дисциплинами с физической географией, физикой, химией.

8.2.2 Водные ресурсы. Использование водных ресурсов. Общее представление о водных ресурсах их количестве и распределении. Необходимость учета и оценки экологических, социальных и экономических аспектов водных ресурсов. Понятие располагаемых и потенциальных водных ресурсов, возможности их оценки. Социально-экономическая оценка водных ресурсов при различных видах хозяйственной деятельности. Общие особенности использования водных ресурсов по видам хозяйственной деятельности и их влияние на гидрологический режим и качество воды. Коммунальное водопотребление. Характеристика коммунального использования водных ресурсов в течение года и в зависимости от физико-географических условий территории. Расчет норм хозяйственно-питьевого водопотребления. Водопотребление промышленностью и теплоэнергетикой. Водоёмкость различных отраслей промышленности. Оценка воздействия промышленного водопотребления на водные ресурсы: забор свежей воды, безвозвратное водопотребление и водоотведение. Оценка безвозвратных потерь при различных схемах водоснабжения и физико-географических условий территории. Потребление воды сельским хозяйством. Характеристика использования воды для различных отраслей сельского хозяйства и оценка затрат свежей воды. Водоохранилища как потребители воды на Земле. Общие рабочие характеристики водохранилищ, типы водохранилищ, их влияние на окружающую среду. Рекреация. Водопотребление воды в рекреационных целях, особенности оценки водных ресурсов, связанных с рекреационным использованием водоемов. Методические основы оценки водопотребления крупных регионов. Исходные данные. Общая схема оценки водопотребления в пределах природно-экономического региона. Оценка водопотребления по отдельным отраслям хозяйственной деятельности. Особенности водопотребления по отдельным регионам и речным бассейнам.

8.2.3 Влияние хозяйственной деятельности на ресурсы поверхностных вод. Влияние водохранилищ и прудов на сток рек. Оценка изменений гидрологического режима реки и естественных природных условий в результате создания водохранилищ и прудов, схема расчета безвозвратных потерь при их эксплуатации. Виды агролесомелиоративных мероприятий, изменение речного стока под их влиянием на территориях с различными физико-географическими условиями. Влияние орошения на речной сток. Изменение гидрологического режима и теплового баланса в пределах орошаемого массива и на прилегающей территории. Оценка безвозвратных потерь речных бассейнов, водные ресурсы которых используются на орошение. Влияние осушительных мелиорации на гидрологический режим водных объектов. Оценка изменений среднегодового стока и внутригодового распределения стока водосборов после проведения осушительной мелиорации. Влияние осушения на максимальный сток весеннего половодья и минимальный сток летней и зимней межени. Влияние урбанизации на водные ресурсы. Общие тенденции изменения речной сети в пределах урбанизированных территорий. Условия формирования годового стока, минимального, максимального, внутригодового распределения на территории промышленной и городской застройки. Особенности водопотребления и водоотведения в пределах данных территорий и их влияние на гидрологический режим рек. Влияние водозаборов подземных вод и горнорудных разработок на водные ресурсы. Оценка водоснабжения отдельных регионов подземными водами. Изменение гидрологического режима речных систем в результате влияния эксплуатации подземных вод в зависимости от физико-географических условий и характера взаимосвязи речных и подземных вод. Методы оценки влияния хозяйственной деятельности на речной сток. Метод множественной линейной корреляции: исходные материалы, схема расчета. Метод аналогии:

предпочтительность выбора, исходные данные, схема расчета. Балансовые методы: исходные данные, схема расчета, ожидаемый результат.

8.2.4 Водохозяйственные балансы. Водохозяйственный комплекс. Понятие водохозяйственных балансов, необходимые условия для их составления. Основные расходные составляющие ВХБ для экономического района. Оценка поступления воды на данную территорию. Расчет ВХБ, исходные данные. Оценка полученных результатов. Возможные пути устранения дефицита пресных вод. Определение водохозяйственного комплекса. Принципы и методы анализа ВХК, основные задачи их в системе рационального использования водных ресурсов.

8.2.5 Состав и качество поверхностных вод. Понятие «качества воды». Факторы формирования химического состава природных вод: породы, почвы, климат, рельеф, деятельность человека, водный режим, взвешенные вещества. Ионный состав природных вод: основные ионы, их химические свойства и распространение, связь с водным режимом реки. Формирование биогенных веществ природных вод: основные биогенные элементы, их химические свойства, процессы от которых зависит содержание биогенных элементов в водных объектах. Схема круговорота соединений азота и фосфора в воде. Формирование органических веществ природных вод: происхождение ОВ, их химические свойства, процессы, лимитирующие содержание ОВ в воде. Формирование микроэлементного состава природных вод: основные группы микроэлементов, их химические свойства, процессы, лимитирующие содержание микроэлементов в воде. Формирование газового состава поверхностных вод: процессы, регулирующие содержание основных газов в воде, изменение содержания их в воде в течение года. Понятие «качество воды». Основные показатели, характеризующие качество воды, разработанные различными авторами. ПДК (предельно-допустимые концентрации) вредных веществ, их назначение для определения различных видов водопользования, достоинства и недостатки принятого показателя. Понятие репрезентативных и лимитирующих гидрохимических показателей, принципы их выбора, применение для оценки качества поверхностных вод.

8.2.6 Факторы антропогенного воздействия на качество воды. Процессы распределения и трансформация загрязняющих веществ в водных объектах. Современные представления об антропогенных факторах, их классификация. Бытовые сточные воды, их химический состав, схема расчета содержания различных загрязняющих веществ в бытовых сточных водах. Производственные сточные воды, их химический состав и принципы классификации. Шахтные воды, возможные пути их образования, химический состав. Поверхностный сток с городской территории, основные факторы, определяющие их химический состав и объём. Сточные воды животноводческих комплексов, факторы, определяющие их химический состав и объём. Поверхностный сток сельскохозяйственных угодий, их химический состав, условия выноса загрязняющих веществ в водные объекты. Кислотные осадки: источники образования кислотных выпадений, определение кислотности осадков, процессы закисления поверхностных вод. Процессы распределения загрязняющих веществ в водных объектах. Смешение и разбавление их возможности и направленность по снижению концентраций загрязняющих веществ в водной среде: гидравлические показатели, физико-химические, водный режим. Определение зон загрязнения и влияния сточных вод на водные массы. Уравнение баланса консервативного вещества. Схема расчета концентрации неконсервативного вещества в любом контрольном створе. Экспресс метод ГГИ – расчёта разбавления сброса сточных вод в водотоки: основные положения метода, схема расчёта. Окисление органических соединений – как один из процессов снижения концентраций загрязняющих веществ в водных объектах: фазы биохимического окисления органических веществ, основные факторы, определяющие скорость биохимического окисления. Оценка степени загрязнённости водного объекта на основе биохимических показателей. Содержание и

распределение растворённого кислорода в поверхностных водах, как характеристика их качества: процессы, определяющие концентрацию растворенного кислорода. Основные кислородные показатели, применяемые для оценки качества воды, влияние сбросов сточных вод на изменение этих показателей.

8.2.7 Методы оценки антропогенного воздействия на качество воды.

Прогнозирование качества воды водных объектов. Общая характеристика системы интегральных показателей для оценки качества воды. Абсолютный показатель общей нагрузки потока лимитирующими или репрезентативными веществами. Расчет стока загрязненной и чистой воды, показатели относительной продолжительности и объемов чистого и загрязненного стоков. Показатели относительной и предельно-допустимой нагрузки потока загрязняющим веществом. Гидролого-гидродинамическая оценка состояния загрязненности речных потоков: линейная, двумерная, объемная. Статистические методы оценки качества воды: исходные данные, установка неоднородности рядов, анализ интегральных кривых. Представление множества гидрохимических показателей методом факторного анализа. Возможности содержательной интерпретации качества воды на основе факторных матриц. Прогнозирование качества воды водных объектов: основные понятия, задачи прогноза, исходные данные, определение заблаговременности прогноза. Оперативное прогнозирование изменений химического состава поверхностных вод, принципы составления прогноза, исходные материалы. Прогнозирование на основе уравнения баланса вещества. Схема прогноза при аварийном сбросе сточных вод в водный объект. Использование статистических методов при составлении оперативных прогнозов, основные зависимости в данном виде прогноза. Комбинированные способы прогноза. Оценка и анализ оправдываемости прогноза. Долгосрочное прогнозирование изменений химического состава воды: основные этапы прогноза, группы показателей, на основе которых дается долгосрочный прогноз качества поверхностных вод. Прогноз поступления загрязняющих веществ с: а) промышленными сточными водами; б) коммунально-хозяйственными водами; в) сток загрязняющих веществ с сельскохозяйственных полей; г) сточные воды животноводческих комплексов. Основные положения долгосрочного прогнозирования минерализации и её составляющих на основе статистических методов. Уравнения линий тренда. Мониторинг качества поверхностных вод суши: задачи мониторинга, принципы организации стационарных сетевых наблюдений, состав и объём гидрохимической информации, обработка результатов наблюдений.

Практические работы выполняются согласно методическим указаниям:

Парфенова Г. К. Антропогенные изменения гидрохимических показателей качества вод. – Томск.: Аграф-Пресс, 2010. – 205 с.

9 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1 Виды самостоятельной работы и формы текущего контроля

Цель самостоятельной работы заключается в том, чтобы студенты стремились к поиску и получению новой информации, необходимой для решения экологических задач, интеграции знаний применительно к своей области деятельности, к осознанию ответственности за принятие своих профессиональных решений; были способны к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию. В результате самостоятельного изучения разделов дисциплины у студентов закрепляются навыки выделения главного и второстепенного, установление логических связей между элементами темы, структурирования работы, краткого изложения основных понятий, принципов, методов. Приобретенные навыки участвуют в формировании

соответствующих компетенций.

На самостоятельную работу должно быть затрачено 100 часов.

Самостоятельная работа студентов подразумевает индивидуальную работу студента в компьютерном классе кафедры и в библиотеке Томского государственного университета.

Самостоятельная работа в зависимости от темы может состоять из одной или нескольких частей: работа с литературными источниками, которая проверяется во время прочтения преподавателем курсовой работы или слушания доклада-презентации; создание презентации в Microsoft PowerPoint.

При выполнении заданий самостоятельной работы студентам предстоит: сбор и изучение информации; анализ, систематизация и трансформация информации; отображение информации в необходимой форме; консультация у преподавателя.

9.1.1 Формы представления самостоятельной работы

При выполнении заданий самостоятельной работы студентам предстоит: сбор и изучение информации; анализ, систематизация и трансформация информации; отображение информации в необходимой форме; консультация у преподавателя.

Написание курсовой работы

Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа — научной работы, монографии, статьи. Курсовая работа может включать: обзор нескольких источников, расчёты показателей загрязнения водных объектов и служить основой для доклада-презентации на определенную тему на семинарах, конференциях.

Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм

Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются при написании курсовой работы и подготовке тематических докладов-презентаций в разделе самостоятельной работы

Подготовка курсовой работы к докладу-презентации

Работа предварительно выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения. Регламент озвучивания реферата 7 – 10 мин. в рамках семинарских занятий и может быть проведён микроконкурс докладов-презентаций по принципам: какой из них наиболее содержательный, качественно и ярко оформлен, мастерство автора излагать материал.

9.1.2 Роль студента при выполнении самостоятельной работы

Изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное; установить логическую связь между элементами темы; представить характеристику элементов в краткой форме; выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы; оформить работу и предоставить к установленному сроку.

9.1.3 Критерии оценки самостоятельной работы

Соответствие содержания теме; правильная структурированность информации; наличие логической связи изложенной информации; соответствие оформления требованиям; аккуратность и грамотность изложения; работа сдана в срок.

Форма СРС: Подготовка и написание курсовой работы и доклада по теме, подбор и изучение литературных источников.

9.1.4 Требования к оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к оформлению результатов самостоятельной работы

Курсовая работа выполняется на стандартных листах формата А4 (210x297). При

построчной записи текста выдерживаются поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм., верхнее – 20 мм., нижнее – 20 мм. Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе MS Office Word, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, через полупетельный интервал.

Каждая страница текста нумеруется, номера страниц проставляются в правом верхнем углу. Сокращение слов в тексте не допускается, за исключением общепринятых. В нижнем правом углу указываются: дисциплина, курс, группа, Ф.И.О. студента. Общий объём 8 – 12 страниц.

Презентация выполняется в формате MS Office Power Point. Количество слайдов 10 – 5.

На первом слайде обязательно должна присутствовать информация: название презентации, Ф.И.О автора, факультет, группа, дата разработки. На последнем слайде: обязательное указание на источники информации, активные и точные ссылки на все графические объекты. Презентация должна соответствовать заявленной в докладе теме.

Требования к содержанию презентации: содержание презентации должно соответствовать поставленным дидактическим целям задачам; лаконичность текста на слайде; сжатость и краткость изложения, максимальная информативность текста; рисунки, приведённые в презентации, должны быть обязательно подписаны, подпись должна располагаться под картинкой.

Требования к визуальному ряду: соответствие изображений содержанию; качество изображения (контраст изображения по отношению к фону; отсутствие «лишних» деталей на фотографии или картинке, яркость и контрастность изображения, одинаковый формат файлов); обоснованность и рациональность использования графических объектов.

Требования к тексту: читаемость текста на фоне слайда презентации; кегль шрифта не менее 24 пунктов, использование не более 3-х вариантов шрифта.

Требования к дизайну: использование единого стиля оформления; соответствие стиля оформления презентации (графического, анимационного) содержанию презентации; целесообразность использования анимационных эффектов.

Примерный перечень тем курсовых работ

№	Примерные темы рефератов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
1	Оценка антропогенного воздействия на качество вод р. Томь в г. Новокузнецк 8 километров ниже города	Проверка курсовой работы	Рекомендации по использованию нужной литературы даются преподавателем на основе подготовленного студентом расширенного списка литературы (по библиотечной базе)
2	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Томск (водпост)	Проверка курсовой работы	
3	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Томск 3,5 км ниже города (правый берег)	Проверка курсовой работы	
4	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Обь у г. Барнаул 7 километров выше города	Проверка курсовой работы	
5	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Обь у г. Барнаул 7 километров выше города	Проверка курсовой работы	
6	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Новокузнецк (в черте города)	Проверка курсовой работы	
7	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Кемерово 20,5 километров ниже города	Проверка курсовой работы	

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Сравнение методов оценки качества вод различных авторов.
2. Основные подходы к оценке гидрологических показателей при различных видах хозяйственной деятельности.
3. Основные источники загрязнения водных объектов.

4. Понятие фоновых гидрохимических показателей.
5. Речная система как объект природопользования.
6. Водоохранилище как объект природопользования.
7. Проблемы использования водных ресурсов промышленных регионов.
8. Проблемы использования водных ресурсов сельскохозяйственных территорий.
9. База данных для оценки состояния водных ресурсов административно-экономического района.
10. Основные гидрохимические показатели для оценки качества вод.
11. База данных для составления водохозяйственных балансов.
12. Проблемы развития водохозяйственных комплексов.

9.1.5 Формы текущего контроля

Текущий контроль осуществляется посредством проведения практических занятий, путём индивидуальных собеседований.

Практические занятия призваны закрепить знания бакалавров по отдельным разделам курса «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы», привить им навыки самостоятельной работы.

Темы практических заданий

№	№ раздела дисциплины	Тема практических заданий	Формируемые компетенции
1	3	Комплексная оценка антропогенного воздействия на качество вод	ОПК-4, ПК-14
2	5	Расчёт относительной продолжительности стока загрязненной и чистой воды	
3	3	Расчёт относительного объёма загрязненного и чистого стока	
4	6	Расчёт коэффициента комплексности загрязнённости воды	
5	5	Выделение критических показателей загрязнённости воды	

10 Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации – экзамен. Фонд оценочных средств см. в Приложении.

11 Ресурсное обеспечение

11.1 Основная литература:

1. Парфенова Г. К. Гидрологические и гидрохимические показатели для оценки качества вод. – Томск, 2004. – 12 с.
2. Парфенова Г.К. Антропогенные изменения гидрохимических показателей качества вод / Г. К. Парфёнова – Томск: Изд-во «Аграф-пресс», 2010. – 204 с.
3. Методические указания. Проведение расчетов фоновых концентраций химических веществ в воде водотоков : РД 52.24.622–2001. Ввод. в действие 01.01.2002. – М. : Росгидромет, 2001. – 68 с.

4. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям : РД 52.24.643–2002. Ввод. в действие 03.12.2002. – М. : Росгидромет, 2002. – 34 с.
5. Савичев О. Г. Реки Томской области: состояние, охрана и использование / О. Г. Савичев – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 170 с.

11.2 Дополнительная литература:

1. Дмитриев В. В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем / В. В. Дмитриев, Г. Т. Фрумин – СПб.: Наука, 2004. – 293 с.
2. Никаноров А. М. Гидрохимия / А. М. Никаноров – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 349 с.
3. Проблемы гидрометеорологии и мониторинга загрязнения окружающей природной среды в бассейнах Великих рек. / Сборник материалов междунауч.-промышл. Форума «Великие реки 1999-2004». – Сб.: Гидрометеоздат, 2005. – 420 с.
4. Промышленная экология : [учеб. пособие] / В. В. Гутенев [и др.] ; под ред. Денисова В.В. – Ростов-на-Дону: «Феникс», М.: Издательский центр «МарТ», 2009. – 360 с.

11.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. Официальный сайт ООН www.un.org
2. Сайт Всемирного саммита по устойчивому развитию в Йоханнесбурге <http://www.johannesburgsummit.org>
3. Официальный сайт ООН по изменению климата <http://newsroom.unfccc.int/>
4. International Institute for sustainable development <http://www.iisd.org/>
5. Мезенцев А.В., Шантыкова Л.Н. – Учение о гидросфере. Учебно-методический комплекс. – Томск: Электронные образовательные ресурсы ТГУ, 2006. http://ido.tsu.ru/iop_res/gidrosfera/index.html
6. *Отдыхаем в России* [Электронный ресурс] / информационный ресурс по России и ближнему зарубежью – электрон. дан. <http://www.rusotpusk.ining.ru/index.xml>
7. *Путешествие по России – Russia Outdoors* [Электронный ресурс] / Данный раздел составлен на основе путеводителя по Алтаю изд. ЛЕ ПТИ ФЮТЕ за 2000 г. – электрон. дан. <http://www.outdoors.ru/russiaoutdoors/index.php>
8. Ресурсы, к которым имеется подписка по договорам с правообладателями на текущий год, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Отечественные и зарубежные ресурсы» <http://lib.tsu.ru/ru/udalennyy-dostup-k-elektronnym-resursam-dlya-polzovateley-vne-seti-tgu-0>

9. *Ponoramio* [Электронный ресурс] – <http://www.panoramio.com/photo/1463209>
электрон. дан.
10. Электронная библиотека ТГУ <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
11. Электронные ресурсы свободного доступа, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Ссылки Интернет» <http://www.lib.tsu.ru/ru/sylki-internet>

11.4 Материально-техническая база

Обучение бакалавров по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» осуществляется на базе аудиторного фонда 6-го учебного корпуса ТГУ, оснащенных мультимедиа-проекторами и компьютерами с возможностью выхода в Интернет.

Лекции по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» читаются с применением мультимедийных средств для показа фрагментов лекционного курса в виде слайдов формул, таблиц, графиков; часть лекционного материала доступна через сеть Интернет, режим доступа сообщается лектором или преподавателем практики.

Для самостоятельной работы (для работы с Интернет-ресурсами) рекомендуется использовать дисплейный класс кафедры природопользования (ауд. 304, 6-го учебного корпуса НИ ТГУ); ресурсы Научной библиотеки НИ ТГУ.

12 Язык преподавания русский.

Приложение к рабочей программе по дисциплине
«Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП по направлению
05.03.06 Экология и
природопользование,

 Т. В. Королева

«29» июня 2020 г.

**Фонд оценочных средств
Для изучения учебной дисциплины**

«Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Перечень компетенций

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников, изучающих дисциплину «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» основной образовательной программы Экология и природопользование (уровень бакалавриата).

Цель ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 – Гидрометеорология, квалификация «бакалавр» (Приказ Минобрнауки России № 998 от 11 августа 2016 г.).

Задачами ФОС являются:

1. Контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций;
2. Контроль и управление достижением целей реализации ООП;
3. Оценка достижений обучающихся, в процессе изучения дисциплин с определением результатов и планированием необходимых корректирующих мероприятий;
4. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» у обучающегося формируются следующие компетенции:

(ОПК-4) – I уровень – владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды;

(ПК-14) – II уровень – владением знаниями об основах земледования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии.

1 Карты компетенций

КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-4 владением базовыми знаниями общепрофессиональными (общезнаковыми) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды

Уровень освоения компетенций	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап (базовый) (ОПК-4) – I <i>(владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию)</i>	<p>Владеть: навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны окружающей среды В (ОПК-4) – I</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии и охраны водных ресурсов У (ОПК-4) – I</p> <p>Знать: основные понятия, теоретические основы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды 3 (ОПК-4) – I</p>	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области водных ресурсов	В целом успешное владение навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны водных ресурсов	В целом успешное владение навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны водных ресурсов	Сформированное владение навыками сбора, обработки и анализа экологической информации в области охраны водных ресурсов
		Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии и охраны водных ресурсов	В целом успешно освоенное умение, использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии и охраны водных ресурсов	В целом успешное умение использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии и охраны водных ресурсов	Сформированное умение использовать теоретические знания для реализации задач в области экологии и охраны водных ресурсов
		Отсутствие знаний	Отрывочные знания об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Общие, но не структурированные знания об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Сформированные, но отдельные пробелы в знаниях об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Сформированы систематические знания об основных понятиях, теоретических основах в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды

КОМПЕТЕНЦИЯ ПК-14 владением знаниями об основах земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, картографии, социально-экономической географии и картографии.

Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Планируемые результаты обучения Владеть: навыками обработки: сбора, анализа и систематизации экологической информации В (ПК-14) – II	Отсутствие навыков	Фрагментарное владение навыками сбора, анализа систематизации экологической информации	В целом успешное владение навыками обработки, но без систематизации и анализа экологической информации	В целом успешное владение навыками обработки, системно распределённая, но без анализа экологической информации	Сформированное владение навыками обработки
	Уметь: характеризовать экологическое состояние водных объектов на основе знаний о земледелии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии У (ПК-14) – II	Отсутствие умений	Частично освоенное умение характеризовать экологическое состояние водных объектов на основе знаний о земледелии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии	В целом успешно освоенное умение, характеризовать экологическое состояние водных объектов на основе знаний о земледелии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии	В целом успешное умение характеризовать экологическое состояние водных объектов на основе знаний о земледелии, климатологии, гидрологии, ландшафтоведении, социально-экономической географии и картографии
Первый этап (базовый) (ПК-14) – I <i>(владением знаниями об основах земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии)</i>	Знать: основы земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии 3 (ПК-14) – II	Отрывочные знания об основах земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Общие, но не структурированные знания об основах земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Сформированные, но содержащие пробелы в знаниях об основах земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии	Сформированы систематические знания об основах земледелия, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии

3 Этапы формирования компетенций

Структура этапов освоения компетенций в процессе обучения и формы текущего контроля

№ п/п	Этапы формирования компетенций	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1	Введение	3 (ПК-14) – II;			Устный опрос
2	Водные ресурсы. Использование водных ресурсов	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	В (ОПК-4) – I; В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, У (ПК-14) – II;	Письменный коллоквиум
3	Влияние хозяйственной деятельности на ресурсы поверхностных вод	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-1) – I, В (ОПК-1) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-1) – I, В (ОПК-1) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Курсовая работа
4	Водохозяйственные балансы. Водохозяйственный комплекс	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Письменный коллоквиум
5	Состав и качество поверхностных вод. Понятие «качества воды»	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Курсовая работа
6	Факторы антропогенного воздействия на качество воды. Процессы распределения и трансформация загрязняющих веществ в водных объектах	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Устный опрос, Курсовая работа
7	Методы оценки антропогенного воздействия на качество воды. Прогнозирование качества воды водных объектов.	3 (ОПК-4) – I, 3 (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	У (ОПК-4) – I, В (ОПК-4) – I; У (ПК-14) – II, В (ПК-14) – II;	Практическая работа Курсовая работа

4 Текущий контроль

Основные формы текущего контроля – проведение семинарских занятий, написание тематических коллоквиумов, реферативной работы, выполнение доклада-презентации, участие в дискуссиях.

Практические занятия. Практические занятия по дисциплине «Методы контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы» имеют цель познакомить студентов с состоянием водных объектов окружающей среды и Планеты в целом, видами и методами гидрологических и гидрохимических исследований. Прохождение всего цикла практических занятий является обязательным условием допуска студента к экзамену.

Темы практических заданий

№	№ раздела дисциплины	Тема практических заданий	Формируемые компетенции
1	3	Комплексная оценка антропогенного воздействия на качество вод	(ОПК-4), (ПК-14)
2	5	Расчёт относительной продолжительности стока загрязненной и чистой воды	
3	3	Расчёт относительного объёма загрязненного и чистого стока	
4	6	Расчёт коэффициента комплексности загрязнённости воды	
5	7	Выделение критических показателей загрязнённости воды	

В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя: знакомится с современными знаниями в области методов контроля и оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы; в письменной форме кратко даёт определения основных понятий по пройденным темам, что позволяет закрепить лекционный материал; готовит доклад-презентацию по курсовой работе, участвует в дискуссиях, что позволяет получить основные навыки профессионального коммуникативного общения.

В ходе выполнения курсовой работы и презентации студент учиться работать с различными источниками информации, анализировать и сопоставлять полученные данные, работать с табличным и графическим материалом. Проведение практических занятий желательно в аудиториях оборудованных компьютерной техникой.

Подготовка и защита курсовой работы. Работа предварительно выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения. Регламент озвучивания курсовой работы 7 – 10 мин. в рамках семинарских занятий и может быть проведён микроконкурс докладов-презентаций по принципам: какой из них наиболее содержательный, качественно и ярко оформлен, мастерство автора излагать материал.

Примерный перечень тем курсовых работ

№	Примерные темы рефератов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
1	Оценка антропогенного воздействия на качество вод р. Томь в г. Новокузнецк 8 километров ниже города	Проверка курсовой работы	Рекомендации по использованию нужной литературы даются преподавателем на основе подготовленного студентом расширенного списка литературы (по библиотечной базе)
2	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Томск (водпост)	Проверка курсовой работы	
3	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Томск 3,5 км ниже города (правый берег)	Проверка курсовой работы	
4	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Обь у г. Барнаул 7 километров выше города	Проверка курсовой работы	
5	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Обь у г. Барнаул 7 километров выше города	Проверка курсовой работы	
6	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Новокузнецк (в черте города)	Проверка курсовой работы	
7	Оценка антропогенного воздействия на качество воды р. Томь у г. Кемерово 20,5 километров ниже города	Проверка курсовой работы	

Критериями оценки курсовой работы являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию курсовой работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ по результатам расчётов и с различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Письменный коллоквиум – письменный ответ студента, написание основных пяти-семи определений по теме пройденной лекции.

Дискуссия – это форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают своё мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или рефератов по предложенной тематике.

5 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация состоит из экзамена.

Примерный перечень вопросов к экзамену (6 семестр)

1. Основные гидрологические показатели для расчёта разбавления сточных вод.
2. Прогнозирование качества воды водных объектов: основные понятия, задачи прогноза, исходные данные.
4. Оценка воздействия сельскохозяйственного водопотребления на водные ресурсы.
5. Схема оценки качества поверхностных вод на основе гидрографа стока.
6. Мониторинг качества поверхностных вод суши: задачи, организация наблюдений.
7. Понятие репрезентативных гидрохимических показателей.
8. Оценка значимости водного фактора в социально-экономическом развитии региона.
9. Водохранилища – как потребители воды на Земле, их рабочие характеристики и влияние на окружающую среду.
10. Схема прогноза качества вод при аварийном сбросе сточных вод в водный объект.
11. Основные материалы и схемы расчета водопотребления по речным бассейнам.
12. Определение предельно-допустимой величины расхода сточных вод.
13. Характеристика коммунального потребления.
14. Определение основных гидравлических показателей для расчета разбавления сточных вод в реках.
15. Статистические методы оценки качества воды.
16. Методические основы оценки водопотребления крупных регионов: исходные данные, схема расчета.
17. Расчёт ВХБ, исходные данные. Оценка полученных результатов.
18. Формирование органических веществ природных вод.
19. Понятие «антропогенного фактора».
20. Процессы распределения загрязняющих веществ в водных объектах: смешение и разбавление.
21. Оценка водопотребления по речным бассейнам.
22. Понятие ПДК и его применение для практических расчетов.
23. Показатели отчётности 2-тп водхоз, их практическое применение.

24. Понятие контрольного створа.
25. Общие тенденции изменения речной сети в пределах урбанизированных территорий.
26. Структура водного кадастра. Основные справочные материалы.
27. Кузнецкий бассейн – влияние предприятий горнодобывающей промышленности на водные ресурсы.
28. Влияние каскада водохранилищ на водные ресурсы.
29. Понятие безвозвратных потерь при различных видах использования водных ресурсов.
30. Ионный состав природных вод.
31. Интегральные показатели качества вод.

Критерии оценивания

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
<i>Отлично</i>	Полный развернутый ответ на все вопросы
<i>Хорошо</i>	Неполный ответ на все вопросы
<i>Удовлетворительно</i>	Ответ не на все вопросы
<i>Неудовлетворительно</i>	Нет ответа даже на общие вопросы