

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИГР

А.Ю. Дмитриев

«19» 06 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ И
ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Направление ООП: 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Номер кластера:

Профиль подготовки (программа): Инженерные изыскания в области
природообустройство

Квалификация: магистр

Базовый учебный план приема: 2015 г.

Курс: 1; семестр: 2

Количество кредитов: 6

Код дисциплины: ДИСЦ.Б.М2

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	8
Практические занятия, ч	32
Лабораторные занятия, ч	40
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	136
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации: экзамен

Обеспечивающее подразделение: кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

И.о. заведующего кафедрой  Л.А. Строкова

Руководитель ООП  О.Г. Савичев

Преподаватель  О.Г. Савичев

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в части:

Ц1) проведения междисциплинарных научных исследований для решения задач планирования и организации исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды и совершенствования деятельности в области природообустройства и водопользования;

Ц2) осуществления инновационной деятельности в области инженерных изысканий, проектирования и эксплуатации систем природообустройства и водопользования;

Ц3) готовность выпускников к производственно-управленческой деятельности для принятия профессиональных решений в междисциплинарных областях современного природообустройства и водопользования с использованием принципов менеджмента и глубоких специальных знаний;

Ц4) организации процессов инженерных изысканий, проектирования и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования с обеспечением высокого качества этих процессов, и соответствия российским и международным нормативно-правовым документам.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Исследование водохозяйственных систем и природно-техногенных комплексов» относится к профессиональному циклу М2.

Дисциплине «Исследование водохозяйственных систем и природно-техногенных комплексов» предшествует освоение дисциплин (ПЕРЕКВИЗИТЫ):

- Б2.Б.1 Гидрогеология и основы геологии;
- Б2.Б.4 Гидрология, климатология и метеорология;
- Б2.В.ОД.2 Геоэкология;
- Б3.Б.1 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства;

Содержание разделов дисциплины (модуля) «Исследование водохозяйственных систем и природно-техногенных комплексов» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- ДИСЦ.Б.М1 Математическое моделирование процессов в компонентах природы;
- ДИСЦ.В.М3 Гидрологические расчёты и динамика русловых потоков.

В процессе изучения указанных выше дисциплин обучающийся должен усвоить знания в области ландшафтоведения, природопользования и природообустройства, эколого-экономического обоснования проектов природообустройства и водопользования, гидрологии, гидрогеологии, геологии, геоэкологии, знать базовые определения в области гидрологии, климатологии, гидрогеологии, геологии и геоэкологии, уметь

классифицировать природно-территориальные комплексы, оценивать их состояние, анализировать взаимосвязи между природными, природно-антропогенными и антропогенными объектами в составе природно-техногенных комплексов, составлять уравнения водного и водохозяйственного баланса применительно к решению задач природообустройства и водопользования. В комплексе с этими дисциплинами курс «Исследование водохозяйственных систем и природно-техногенных комплексов» позволяет последовательно приобрести и расширить обучающемуся компетенции в области природообустройства и водопользования, использовать знания методики проектирования систем и сооружений природообустройства и водопользования, встраивания их в природные геосистемы, оценки воздействия на окружающую среду.

Одновременно с изучением дисциплины «Исследование водохозяйственных систем и природно-техногенных комплексов» проводится изучение смежных дисциплин в области природообустройства и водопользования, экономики природных ресурсов и геоэкологии. При этом рассматриваются смежные вопросы моделирования систем и сооружений природообустройства и водопользования.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1 (Использовать фундаментальные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области специализации при осуществлении изысканий и инновационных проектов сооружения и реконструкции объектов природообустройства и водопользования)	31.1	Основные проблемы в области природообустройства и водопользования	У1.1	Критический анализировать масштаб существующих проблем на локальных участках	В1.1	Навыки творческого подхода к решению существующих и вновь возникающих проблем
	31.2	Принципы исследования систем природообустройства и водопользования, разработки проектов их реконструкции	У1.2	Выполнять районирование исследуемой территории, выделять ведущие факторы негативного воздействия	В1.2	Навыками ландшафтного районирования в целях составления проекта (программы) эколого-геохимических исследований и анализа полученных результатов.
Р2 (Ставить и решать научно-исследовательские и инновационные задачи инженерных изысканий для проектирования объектов природообустройства и водопользования в	32.1	Основные термины и определения в области охраны окружающей среды. Подходы и методы нормирования антропогенных воздействий на окружающую среду. Основные	У2.1	Оценивать степень и характер антропогенных воздействий на окружающую среду, планировать мероприятия по охране окружающей среды	В2.1	Методами оценки состояния и нормирования антропогенных воздействия на окружающую среду

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<i>условиях неопределенности с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний)</i>		мероприятия в части ООС				
	32.2	Руководящие и нормативные материалы работ по природообустройству и водопользованию, передовой отечественный и зарубежный опыт	У2.2	Проводить эколого- экономическое обоснование проектов строительства водохозяйственных систем.	В2.2	Методами эколого- экономического обоснования и экспертизы проектов природообустройства и водопользования и иных инженерных проектов, влияющих на природную среду;
	32.4	Регламентируемые российским законодательством организационно- правовые формы инспектирования работы водохозяйственных, мелиоративных, строительных предприятий и организаций;	У2.4	Разрабатывать разделы проекта изысканий с учетом требований инспектирующих организаций	В2.4	Навыками составления отчетов по материалам проверки инспектирующих организаций
	32.6	Основные принципы и подходы системного анализа для построения оптимизационных моделей ситуаций принятия решений, исследования моделей и определения оптимального плана при управлении природно- техногенными комплексами;	У2.6	Принимать решения по формированию структуры природно- техногенных комплексов в условиях неопределенности, критически осмыслить варианты решений	В2.6	Методами достижения компромисса при многокритериальном управлении природно- техногенными системами
	32.8	Методы обоснования необходимости природообустройства на основе прогноза изменения природных процессов с учетом вероятностного характера внешних воздействий;	У2.8	Анализировать материалы режимных наблюдений за опасными геологическими явлениями и процессами	В2.8	Методами статистической обработки временных рядов
	32.9	Методы построения детерминированных и вероятностных моделей природных процессов, возникающих при природообустройстве и водопользовании;	У2.9	Применять методы математического моделирования при исследовании природных процессов	В2.9	Владеть методами численного моделирования природных процессов
Р4 (<i>Разрабатывать на основе глубоких и принципиальных знаний программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования,</i>	34.1	Структура окружающей среды. Подходы к оценке состояния компонентов окружающей среды	У4.1	Оценивать качество природных вод, донных отложений и почв, атмосферного воздуха	В4.1	Методами и приемами снижения негативного воздействия вод. Навыками расчета экономического ущерба от воздействия на окружающую среду

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
мероприятия по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений)	34.2	Методы оценки информации о состоянии природной среды, мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду;	У4.2	Анализировать результаты и делать выводы на основе материалов мониторинга	В4.2	Приемами паспортизации водных объектов, экологической паспортизации водохозяйственных производств, ведения государственного водного и земельного кадастров;
	34.4	Систему учета, кадастра и мониторинга водных объектов; организацию и приборно-аналитическое обеспечение мониторинга	У4.4	Выполнять рациональный комплекс необходимых видов наблюдений за компонентами окружающей среды	В4.4	Опытном использовании электронных баз данных мониторинга
	34.10	Основные законодательные акты в области природообустройства и водопользования	У4.10	Применять законодательные нормы в практике хозяйственной деятельности, оказывать консультационные услуги земле- и водопользователям;	В4.10	Навыки работы с документацией по проверке соблюдения природоохранного законодательства
	34.11	Принципы нормирования антропогенных воздействий и негативного воздействия на водосборы,	У4.11	Использовать методы нормирования негативного воздействия на водосборы,	В4.11	Навыки разработки проектов предельно допустимых воздействий на водные объекты, НДС, определения границ водоохранных и санитарно-защитных зон
Р5 (Планировать, организовывать и выполнять исследования антропогенного воздействия на компоненты природной среды, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с помощью глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов)	35.2	Современное состояние, направления и пути развития геологических знаний	У5.2	Критически анализировать существующие и вновь выдвигаемые геологические теории	В5.2	Навыки формулировки задач геологических исследований
	35.4	Основные источники научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта в области природообустройства и водопользования	У5.4	Планировать и организовывать сбор, анализ и обобщение научно-технической информации, передового отечественного и зарубежного опыта в области управления, использования и охраны водных ресурсов	В5.4	Навыки подготовки реферативного обзора по теме научных исследований
	35.7	Приемы оценки антропогенного воздействия на окружающую среду	У5.7	Планировать проведение экологической экспертизы	В5.7	Методами исследования природных объектов и трансформации их функционирования при вмешательстве человека;
	35.12	Методы оценки геоэкологического состояния водосборных территорий, подходы,	У5.12	Выделять геохимические ассоциации элементов, рассчитывать	В5.12	Методами геохимического и экологического картирования

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
		оценка антропогенного воздействия, закономерности формирования водного, гидрохимического и теплового стока, стока наносов		геохимический фон, выделять аномальные участки, разрабатывать программу эколого-геохимических исследований		
Р10 (Демонстрировать <i>глубокое знание</i> правовых, социальных, экологических и культурных аспектов <i>инновационной</i> инженерной деятельности, <i>осведомленность</i> в вопросах безопасности жизнедеятельности, быть <i>компетентным</i> в вопросах <i>устойчивого развития</i>)	310.1	Глубокие знания гидрологических, гидрогеологических, физико-химических основ формирования водных ресурсов, их пространственно-временных изменений и функционирования водохозяйственных систем, достаточные для решения научных и инженерных задач	У10.1	Применять полученные знания и использовать творческий подход для решения нечетко определенных водохозяйственных задач	В10.1	Навыками совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня
	310.3	Методы обеспечения устойчивости бассейновых экосистем	У10.3	Разрабатывать допустимые воздействия на водные объекты	В10.3	Методами прогноза и моделирования поведения природно-техногенных систем

В результате освоения дисциплины «Исследование водохозяйственных систем и природно-техногенных комплексов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	Использовать <i>фундаментальные</i> математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные <i>знания в области специализации</i> при осуществлении изысканий и <i>инновационных</i> проектов сооружения и реконструкции объектов природообустройства и водопользования
РД2	Ставить и решать научно-исследовательские и <i>инновационные</i> задачи инженерных изысканий для проектирования объектов природообустройства и водопользования <i>в условиях неопределенности</i> с использованием <i>глубоких фундаментальных</i> и <i>специальных</i> знаний
РД4	<i>Разрабатывать</i> на основе <i>глубоких и принципиальных</i> знаний программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятия по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях <i>жестких</i> экономических, экологических, социальных и других ограничений
РД5	Планировать, организовывать и выполнять <i>исследования</i> антропогенного воздействия на компоненты природной среды, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с помощью <i>глубоких и принципиальных</i> знаний и оригинальных методов
РД7	Использовать <i>глубокие</i> знания в области проектного <i>менеджмента</i> , находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения <i>инновационной</i> инженерной деятельности с учетом юридических аспектов в области природообустройства, водопользования и охраны природной среды
РД10	Демонстрировать <i>глубокое знание</i> правовых, социальных, экологических и культурных аспектов <i>инновационной</i> инженерной деятельности, <i>осведомленность</i> в вопросах безопасности жизнедеятельности, быть <i>компетентным</i> в вопросах <i>устойчивого развития</i>

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Структура природно-техногенных комплексов

Аннотированное содержание раздела

1.1. Введение. Структура природно-техногенных комплексов. Понятие о благоприятной окружающей среде:

Понятие о геосистемах, природно-территориальных и природно-техногенных комплексах. Иерархия природно-техногенных комплексов. Свойства геосистем.

Перечень практических работ по разделу:

1.1. Составление очерка «Характеристика природно-техногенного комплекса в бассейне малой реки».

Раздел 2. Основные принципы и подходы к управлению природно-техногенными комплексами

2.1. Основные принципы и подходы к управлению природно-техногенными комплексами:

Понятие о благоприятной окружающей среде. Принципы и подходы к охране окружающей среды и управлению природно-техногенными комплексами. Качество окружающей среды и критерии его оценки. Природно-техногенные комплексы как большие кибернетические системы. Охрана окружающей среды и управление природно-техногенными комплексами на всех стадиях инвестиционного цикла.

Перечень практических работ по разделу:

2.1. Оценка качества подземных вод.

2.2. Оценка качества поверхностных вод.

Раздел 3. Мониторинг, планирование и нормирование функционирования природно-техногенных комплексов

3.1. Мониторинг, планирование и нормирование функционирования природно-техногенных комплексов:

Мероприятия по планированию функционирования природно-техногенных комплексов: информационное обеспечение управления (мониторинг); стратегическое планирование на уровне государственных программ и ставок платежей; определение предельных состояний и нормирование воздействий. Основные результаты мероприятий по планированию функционирования природно-техногенных комплексов. Основные подходы и проблемы проведения экологического мониторинга, разработки государственных программ в области охраны природы и водного хозяйства, нормирования воздействий на компоненты окружающей среды.

Перечень практических работ по разделу:

3.1. Расчёт границ зон санитарной охраны водозаборной скважины.

3.2. Определение границ зон санитарной охраны поверхностных водозаборов.

Раздел 4. Математическое моделирование природно-техногенных комплексов

4.1. Понятие о моделировании природно-техногенных комплексов, классификации моделей, этапы и схемы моделирования:

Понятие о моделировании природно-техногенных комплексов. Особенности природно-техногенных комплексов как объектов моделирования. Классификации моделей по целям и задачам. Этапы и схемы моделирования природно-техногенных комплексов.

Перечень практических работ по разделу:

4.1. Расчёт поля концентраций загрязняющего вещества в болотных водах.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме с результирующим составлением реферата;
- выполнение домашних заданий по пройденным и предстоящим темам лекционных занятий с результирующим выполнением письменных самостоятельных работ;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- Поиск, анализ, структурирование нормативно-правовой базы в области управления природно-техногенными комплексами, использование полученных результатов при выполнении практических работ.
- Выполнение расчётов характеристик природно-техногенных комплексов и критический анализ используемых расчётных методов с их оценкой при выполнении практических работ.
- Анализ научных публикаций по темам лекционных занятий с изложением результатов анализа при выполнении самостоятельных и практических работ.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Рефераты и самостоятельные работы.
- Контрольные работы и/или опросы на лекционных занятиях..
- Опрос при сдаче практических работ.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	РД1
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	РД2
Выполнение и защита практических работ; экзамен	РД4
Выполнение и защита практических работ; экзамен	РД5
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; экзамен	РД10

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

Вопросы входного контроля:

1. Определение понятия «ландшафт».
2. Определение понятия «естественная экологическая система».
3. Определение понятий «природный, природно-антропогенный и антропогенный объекты».
4. Определение понятия «окружающая природная среда».

Контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических работ:

1. Определение понятия «водный объект».
2. Методика выделения границ водного объекта.
3. Определение понятий «предельно допустимая концентрация» и «допустимый сброс загрязняющих веществ».
4. Определение понятия «природно-техногенный комплекс».
5. Определение понятий «ноосфера» и «биосфера».
6. Формула для оценки аддитивного воздействия на качество компонента окружающей среды.
7. Связь между ПДК и величиной норматива платы за сброс загрязняющего вещества в водный объект.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение понятий «природный, природно-антропогенный и антропогенный объекты». Соотношение характеристик природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов как показатель эффективности управления природно-техногенными комплексами.
2. Взаимосвязи между понятиями «геосистема», «экосистема», «ландшафт», «биосфера», «ноосфера», «природно-территориальный комплекс», «природно-техногенный комплекс».
- 3 Методика выделения природно-техногенных комплексов на основе анализа ландшафтов.
4. Принципы управления природно-техногенными комплексами и охраной

окружающей средой.

5. Подходы к управлению природно-техногенными комплексами и охраной окружающей средой.

6. Основные нормативно-правовые документы в области управления природно-техногенными комплексами.

7. Структура государственного управления природно-техногенными комплексами в Российской Федерации.

Вопросы тестирования:

1. Природно-техногенный комплекс – это: а) структурный элемент окружающей среды; б) структурный элемент ноосферы; в) относительно самостоятельные и устойчивые компоненты ноосферы, в структуру которых входят промышленные, природные, коммунально-бытовые и аграрные объекты, функционирующие как единое целое на основе определенного типа обмена вещества и энергии и информации.

2. Границами природно-техногенного комплекса являются: а) границы влияния промышленных или сельскохозяйственных предприятий, входящих в состав комплекса; б) границы влияния природного ландшафта. В пределах которого расположены промышленные или сельскохозяйственные предприятия, входящие в состав комплекса; в) границы административных образований.

3. Цель управления природно-техногенным комплексом – это: а) обеспечение эффективного и долгосрочного функционирования природно-техногенного комплекса при условии решения основных производственных задач и обеспечении прав населения на благоприятную окружающую среду; б) обеспечение эффективного и долгосрочного функционирования природно-техногенного комплекса при условии решения основных производственных задач; в) решение основных производственных задач.

4. Качество окружающей среды (отдельных её компонентов) – это: а) состояние окружающей среды, обеспечивающее полноценное функционирование человечества и его адаптацию к изменениям биосферы; б) состояние окружающей среды (её компонентов), которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и/или их совокупностью в сравнении с состоянием, обеспечивающим полноценное функционирование человечества и его адаптацию к изменениям биосферы; в) состояние окружающей среды (её компонентов), которое соответствует установленным нормативам.

5. Ключевые подходы к управлению природно-техногенными комплексами и охраной окружающей среды – это: а) максимально возможное (при данных социально-экономических условиях) сохранение природных объектов и трансформация антропогенных объектов в природно-антропогенные; каждый природно-техногенный комплекс может рассматриваться как совокупность различных процессов и сред (в которых протекают эти процессы), состоящая из взаимосвязанных частей и представляющая собой некую целостность; планирование, осуществление и контроль природоохранных мероприятий на всех стадиях инвестиционного цикла; б) охрана окружающей среды на всех

этапах создания и функционирования природно-техногенного комплекса; в) достижение оптимального соотношения между получением прибыли от функционирования природно-техногенного комплекса и требованиями природоохранного законодательства.

6. По основному назначению мероприятия по планированию охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и природообустройства можно объединить в следующие группы: а) информационное обеспечение процесса планирования (проведение экологического мониторинга, ведение реестров природных ресурсов); стратегическое планирование на уровне государства, федеральных округов, бассейнов и регионов (разработка и использование схем комплексного использования и охраны водных ресурсов; разработка и реализация государственных программ по использованию, восстановлению и охране компонентов окружающей среды); прогноз предельных состояний и тактическое планирование на уровне бассейнов, регионов и отдельных природопользователей (нормирование вредных воздействий на водные объекты, включая нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты; нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, нормирование в области обращения отходов); б) проведение экологического мониторинга, ведение реестров природных ресурсов, разработка и использование схем комплексного использования и охраны водных ресурсов; разработка и реализация государственных программ по использованию, восстановлению и охране компонентов окружающей среды, нормирование сбросов загрязняющих веществ в водные объекты; нормирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; в) экологический мониторинг и нормирование воздействий на компоненты окружающей среды.

7. Нормативы допустимого воздействия на водный объект разрабатываются для следующих видов воздействий: а) привнос химических и взвешенных веществ; привнос радиоактивных веществ; привнос микроорганизмов; привнос тепла; сброс воды; забор (изъятие) водных ресурсов; использование акватории водных объектов для строительства и размещения причалов, стационарных и (или) плавучих платформ, искусственных островов и других сооружений; изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых; б) привнос химических, взвешенных и радиоактивных веществ; привнос микроорганизмов; привнос тепла; сброс воды; забор (изъятие) водных ресурсов; в) привнос химических, взвешенных и радиоактивных веществ; привнос микроорганизмов; привнос тепла; сброс воды.

8. Целью разработки нормативов допустимого воздействия на водный объект является установление: а) безопасных уровней содержания загрязняющих веществ, а также других показателей, характеризующих воздействие на водные объекты с учетом природно-климатических особенностей водных объектов данного региона и сложившейся в результате хозяйственной деятельности природно-техногенной обстановки; б) безопасных уровней

содержания загрязняющих веществ в воде водных объектов; в) обеспечение требований природоохранного законодательства.

9. Установление значения предельно допустимого выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух, как количества вредных веществ, которое не разрешается превышать при выбросе в атмосферу в единицу времени, производят на основе: а) расчётов концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (приземных концентраций в двухметровом слое над поверхностью земли, а также их вертикального распределения, но не более 100 км от источника выбросов); б) расчётов концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (приземных концентраций в слое 1 км над поверхностью земли); в) расчётов концентраций в атмосферном воздухе промышленных предприятий и жилых объектов вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.

10. Основными задачами при разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение являются: а) определение (расчет) годовых нормативов образования отходов; определение (расчет) на основе нормативов образования отходов и объема произведенной продукции (оказанных услуг, выполненных работ) количества ежегодно образующихся отходов; обоснование количества отходов, предлагаемых для использования и (или) обезвреживания; обоснование количества отходов, предлагаемых для размещения определенным способом на установленный срок в конкретных объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на территории; б) определение (расчет) годовых нормативов образования отходов; обоснование количества отходов, предлагаемых для размещения определенным способом на установленный срок в конкретных объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на территории; в) обоснование количества отходов, предлагаемых для использования и (или) обезвреживания; обоснование количества отходов, предлагаемых для размещения определенным способом на установленный срок в конкретных объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на территории.

11. Математическое моделирование представляет собой: а) исследование рассматриваемого объекта путём создания математической модели, под которой обычно понимается совокупность математических объектов и отношений между ними, отражающая важнейшие свойства исследуемого объекта, и оперирования ею с целью получения полезной информации о данном объекте; б) разработка математической модели, под которой обычно понимается совокупность математических объектов и отношений между ними; в) использование компьютерных программ с целью изучения исследуемых объектов.

12. Математическое моделирование включает в себя: а) разработку математической модели и анализ результатов математического моделирования; б) разработку компьютерной программы и анализ результатов её использования; в) разработку математической модели (в том

числе, постановку задачи и выбор типа модели); выбор метода исследования математической модели; анализ результатов математического моделирования.

Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Определение понятий «природно-техногенный комплекс», «геосистема», «природно-территориальный комплекс», «экологическая система».
2. Иерархия природно-техногенных комплексов. Уровни управления природно-техногенными комплексами.
3. Методика выделения природно-техногенных комплексов на основе классификации ландшафтов.
4. Цель управления природно-техногенными комплексами.
5. Принципы охраны окружающей среды и управления природно-техногенными комплексами.
6. Определение понятий «качество окружающей среды» и «предельно допустимая концентрация». Проблемы определения качества компонентов окружающей среды.
7. Критерии эффективности управления природно-техногенными комплексами.
8. Методика оценки качества природных вод.
9. Подходы к охране окружающей среды и управлению природно-техногенными комплексами.
10. Структура природно-техногенного комплекса. Природно-техногенный комплекс как большая кибернетическая система.
11. Основные мероприятия по управлению природно-техногенными комплексами на стадии инженерных изысканий и проектирования систем и сооружений природообустройства и водопользования.
12. Основные мероприятия по управлению природно-техногенными комплексами на стадиях строительства и эксплуатации систем и сооружений природообустройства и водопользования.
13. Основные мероприятия по управлению природно-техногенными комплексами на стадии ликвидации систем и сооружений природообустройства и водопользования.
14. Основные нормативные документы, используемые в управлении природно-техногенными комплексами.
15. Источники информации для принятия решений в области управления природно-техногенными комплексами.
16. Задачи и структура системы мониторинга природно-техногенных комплексов в Российской Федерации.
17. Виды и задачи государственных программ по управлению компонентами окружающей среды в Российской Федерации.
18. Принципы и методика нормирования воздействий на атмосферный воздух. Проблемы нормирования воздействий на атмосферный воздух.
19. Принципы и методика нормирования воздействий на водные объекты. Проблемы нормирования воздействий на водные объекты.
20. Методика нормирования в области обращения отходов.

21. Понятие о моделировании. Классификации математических моделей.
22. Этапы и схемы математического моделирования. Проблемы математического моделирования природно-техногенных комплексов.
23. Структура системы управления природными ресурсами в Российской Федерации. Уровни управления.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Козлов Д.В. и др. Природообустройство. Учебник. – М.: Колосс, 2008. – 552 с.
2. Кузеванов К.И., Савичев О.Г., Решетько М.В. Математическое моделирование процессов в компонентах природы: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 144 с.
3. Москаленко А.П. Экономика природопользования и охраны окружающей среды: учебное пособие. – М.: ИКЦ «МарТ», 2003. – 224 с.
4. Савичев О.Г. Теоретические основы охраны окружающей среды: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 126 с.
5. Савичев О.Г., Кузеванов К.И., Хвощевская А.А., Янковский В.В. Экологическое нормирование. Методы расчёта допустимых сбросов загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты суши: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 108 с.
6. Яковлев С.В., Губий И.Г., Павлинова И.И., Родин В.Н. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие. – М.: Высш.шк., 2005. – 384 с.

Дополнительная литература:

1. Савичев О.Г. Гидрология, метеорология и климатология: гидрологические расчёты: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. – 224 с.
2. Голованов А.И. Введение в природообустройство. Учебн. пособие. – М.: МГУП, 1998. – 22 с.
3. Голованов А.И., Кожанов Е.С., Сухарев Ю.И. Ландшафтоведение. – М.: КолосС, 2007. – 216 с.
4. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200 000 / отв. ред. Э.К. Бкуренков. – М.: ИМГРЭ, 2002. – 92 с.
5. Учет и оценка природных ресурсов и экологического состояния территорий различного функционального использования / под ред. Э.К. Буренкова и Е.И. Филатова. – М.: ИМГРЭ, 1996. – 88 с.
6. Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утв. Приказом МПР России от 12.12.2007 г. № 328. Зарегистр. в Минюст РФ от 23.01.2008 г. № 10974. – М.: МПР России, 2008. – 34 с.
7. Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Утв. Приказом Ростехнадзора от 19.10.2007 г. № 703. Зарег. Минюстом РФ 17.01.2008 г. № 10891. – М.: Ростехнадзор, 2008. – 47 с.
8. Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты. Утв. Председателем Госкомэкологии России 29.12.98. – М.: Госкомэкологии России, 1998. – 16 с.
9. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Дата введения 1987-01-01. – Л.: Госкомгидромет, 1987. – 112 с.
10. ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. Ч. II. Введен 01.01.1991 г. – Л.: Госкомгидромет, 1991. – 85 с.
11. Перельман А.И. Геохимия ландшафта: учебн. пособие. – М.: «Высш. шк.», 1975. – 336 с.
12. Дьяконов К.Н., Аношко В.С. Мелиоративная география. – М.: МГУ, 1995. – 254 с.
13. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта: учебн. пособие. – М.: Высш. шк., 1990. – 287 с.
14. Loucks D.P., Van Beek E. Water resources systems planning and management. An Introduction to Methods, Models and Applications. – UNESCO Publishing (printed in Italy, Turin), 2005. – 679 p.

Internet-ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. ВНИИГМИ МЦД – www.meteo.ru
2. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области – www.green.tsu.ru

3. Главная геофизическая обсерватория (ГГО) им. А.И. Воейкова - <http://voeikovmgo.ru/>
4. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.meteorf.ru/default.aspx>; www.meteo.ru
5. Министерство природных ресурсов РФ - www.mnr.gov.ru
6. Центр регистра ГТС и государственных кадастров - www.waterinfo.ru
7. Государственный гидрологический институт (ГГИ) - <http://www.hydrology.ru/>
8. Всемирная Метеорологическая Организация - www.wmo.int
9. Информационная система vuz.kodeks.ru

Используемое программное обеспечение:

1. MS Excel.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс	Корпус 20, ауд. 513

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» и профилю подготовки «Инженерные изыскания в области природообустройства».

Программа одобрена на заседании кафедры
гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

(протокол № 19 от « 03 » июня 2015 г.).

Автор: Савичев О.Г.

Рецензент: Решетько М.В.