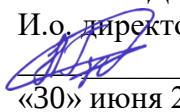


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

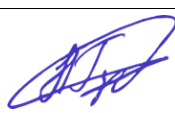
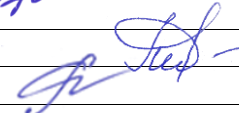
Исследование водохозяйственных систем

Направление подготовки/ специальность	20.04.02 Природообустройство и водопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Чистая вода		
Специализация	Чистая вода		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	Семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	11	
	Практические занятия	22	
	Лабораторные занятия	11	
	ВСЕГО	44	
Самостоятельная работа, ч		172	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОГ
----------------	---------------------------------	-----------

Заведующий кафедрой -
руководитель ОГ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Н.В. Гусева
	Е.Ю. Пасечник
	М.В. Решетько

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Чистая вода» (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК(У)-2.В1	применения элементов анализа этапов жизненного цикла проекта и управления им
		УК(У)-2.У1	применять на практике теоретические и практические навыки управления жизненным циклом проекта
		УК(У)-2.З1	основных этапов и особенностей жизненного цикла проекта
ПК (У)-3	способность обеспечивать соответствие качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам	ПК(У)-3.В1	Владеет навыками контроля качества результатов изысканий и проверки проектной документации на соответствие законодательству
		ПК(У)-3.У1	Умеет выполнять контроль качества полевых, лабораторных и камеральных работ в составе эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, анализ соответствия проектной документации законодательству
		ПК(У)-3.З1	Знает основные термины и определения в области метрологического обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, нормативные документы в области эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
ПК (У)-6	способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности	ПК(У)-6.В1	Владеет навыками планирования основных и специальных видов эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, оценки современного состояния компонентов окружающей среды и его прогнозирования на период эксплуатации проектируемых объектов
		ПК(У)-6.У1	Умеет выполнять оценку современного состояния компонентов окружающей среды и его прогнозирования на период эксплуатации проектируемых объектов
		ПК(У)-6.З1	Знает цели, задачи и виды работ в составе эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, методы оценки и долгосрочного прогноза состояний окружающей среды и проектируемых объектов, основные термины и определения, нормативные документы
ПК (У)-8	способность делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	ПК(У)-8.В1	Владеет навыками разработки разделов отчетной документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
		ПК(У)-8.У1	Умеет составлять отчетную документацию по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
		ПК(У)-8.З1	Знает структуру и содержание отчетной документации по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения
ПК (У)-9	способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования	ПК(У)-9.В1	Владеет навыками планирования и проведения научных исследований при проведении эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения в особо сложных природных и техногенных условиях
		ПК(У)-9.У1	Умеет планировать научные исследования при проведении эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения в особо сложных природных и техногенных условиях
		ПК(У)-9.З1	Знает требования к основным и специальным видам эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и связанных с ними научных исследований, требования государственной экспертизы к проектной документации, основные термины и определения, нормативные документы

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, вариативному междисциплинарному профессиональному модулю Блока 1 учебного плана образовательной программы 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Чистая вода».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Выполнять анализ данных гидрохимических и микробиологических показателей поверхностных и подземных вод, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, владеть навыками оценки качества поверхностных и подземных вод.	ПК (У)-3 ПК (У)-9
РД-2	Демонстрировать знания основных положений нормативных документов по обеспечению качества результатов инженерных изысканий и проверки проектной документации на соответствие законодательству.	ПК (У)-3 ПК (У)-6
РД-3	Владеть навыками оценки современного состояния компонентов окружающей среды и прогноза состояния окружающей среды на период эксплуатации проектируемых объектов	ПК (У)-6 ПК (У)-9
РД-4	Владеть навыками разработки разделов отчетной документации по эксплуатации объектов природообустройства и водопользования	УК (У)-2 ПК (У)-8 ПК (У)-9

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Исследование режима естественных и искусственных поверхностных водных объектов	РД-1 РД-2 РД-4	Лекции	5
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	80
Раздел 2. Исследование естественного и нарушенного режима подземных вод	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	92

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Исследование режима естественных и искусственных поверхностных водных объектов

Цель и задачи курса. Связь с другими науками. Методы исследований. Значение исследования водохозяйственных систем природно-техногенных комплексов в практике изучения природных условий при инженерных изысканиях и для решения других хозяйственных задач. Основные понятия и показатели состояния поверхностных водных объектов. Принципы организации мониторинга для изучения особенностей гидродинамического и гидрогеохимического режимов поверхностных вод. Размещение наблюдательных гидрометрических постов. Программы наблюдений за уровнем поверхностных вод на водотоках и водоемах. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод на водотоках и водоемах. Гидрохимические и микробиологические показатели поверхностных вод. Оценка качества поверхностных вод.

Темы лекций:

1.1 Исследования водохозяйственных систем в практике изучения природных условий при инженерных изысканиях.

1.2. Исследование режима естественных и искусственных поверхностных водных объектов

1.3. Оценка качества поверхностных вод

Названия лабораторных работ:

1.1. Исследование изменения баланса речного стока под влиянием отработки карьера в междуречном массиве на численной модели планового фильтрационного потока

1.2. Исследование на численной модели процессов загрязнения вод зоны аэрации под влиянием локального источника площадного характера

Темы практических занятий:

1.1. Способы задания нестационарного режима граничных условий первого рода на одномерной численной модели области фильтрации в среде ПК EXCEL

1.2. Способы управления характером внешних граничных условий на плановой численной модели области фильтрации в среде ПК EXCEL

1.3. Построение графиков режимных наблюдений в контрольных точках по результатам прогнозного численного моделирования планового потока в среде ПК EXCEL.

1.4. Способы задания внутренних граничных условий первого рода на плановой численной модели области фильтрации с использованием фиктивных параметров в среде ПК EXCEL

Раздел 2. Исследование естественного и нарушенного режима подземных вод

Принципы организации мониторинга для изучения особенностей гидродинамического и гидрогеохимического режимов подземных вод. Размещение наблюдательных гидрогеологических скважин фоновой и региональной сети. Факторы и особенности фильтрации в естественных условиях. Исследование влияния паводков и инфильтрации атмосферных осадков на естественный режим грунтовых вод. Влияние строения пласта, вертикального водообмена на расход (естественные ресурсы) и структуру потока.

Программы наблюдений за уровнем подземных вод в районах действующих водозаборов. Гидрохимические и микробиологические показатели подземных вод. Программы наблюдений за качеством подземных вод в районах действующих водозаборов. Комплексное изучение загрязнения подземных вод и природной среды на примере промышленного района. Типовые расчетные схемы и методы их исследования (аналитические, численные с применением АВМ и ЭВМ) при изучении основных гидрогеологических процессов: в зоне влияния плотин, водохранилищ, каналов, орошаемых массивов, промышленных и городских территорий, дренажных сооружений и горных выработок.

Геологические и геоэкологические исследования и картографирование. Место геоэкологических исследований в составе геологических, гидрогеологических инженерно-геологических съемок. Дешифрирование материалов аэро- и космосъемок. Районирование территорий по уровню техногенного воздействия и степени пораженности экзогенными геологическими процессами.

Темы лекций:

2.1 Факторы и особенности фильтрации в естественных условиях.

2.2. Главные факторы и особенности фильтрации в зоне сооружений и под влиянием хозяйственных мероприятий

2.3. Оценка техногенного воздействия на геологическую среду

Названия лабораторных работ:

2.1. Исследование влияния паводковых явлений на режим грунтовых вод в прибрежной части речной долины средствами численного моделирования одномерного фильтрационного потока

2.2. Исследование влияния интенсивности инфильтрационного питания в междуречном массиве на уровень грунтовых вод средствами численного моделирования одномерного фильтрационного потока

2.3. Исследование на численной модели нарушенного режима фильтрации в напорном водоносном горизонте на междуречном массиве под влиянием работы группового водозабора со сложным режимом эксплуатации

Темы практических занятий:

2.1. Использование растрового изображения в качестве основы для создания конечно-разностной сетки области фильтрации в среде ПК PMWIN.

2.2. Использование дигитайзера для оцифровки исходных данных в среде ПК PMWIN

2.3. Способы управления выводом линий тока на численной модели области фильтрации в среде ПК PMWIN.

2.4. Освоение приемов сохранения результатов решения прогнозной геофильтрационной задачи в виде анимации в среде ПК PMWIN

2.5. Управление режимом вывода результатов решения прогнозной геофильтрационной задачи в виде карты изолиний в среде ПК PMWIN

2.6. Экспорт результатов решения прогнозной геофильтрационной задачи (ПК PMWIN) в виде матриц значений расчетных напоров на отдельные временные шаги

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Савичев, О. Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования : учебное пособие / О. Г. Савичев, В. К. Попов, К. И. Кузеванов. – Томск : ТПУ, 2014. – 216 с. – ISBN 978-5-4387-0357-0. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/62924> (дата обращения: 12.04.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математическое моделирование процессов в компонентах природы : учебное пособие [Электронный ресурс] / К.И. Кузеванов, О.Г. Савичев, М.В. Решетько; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ). – 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m016.pdf> (контент)
3. Чудновский, С. М. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений: учебное пособие / С. М. Чудновский. – 2-е изд. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 148 с. – ISBN 978-5-9729-0318-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

- система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/124655> (дата обращения: 27.06.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сольский, С. В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-2298-2. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/95164> (дата обращения: 20.04.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Инженерно-гидрометеорологические изыскания и гидрологические расчеты/ сост. О.Г. Савичев [Электронный ресурс]. – Томск: ТПУ, 2018. – 239 с.. – Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. – Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки.. – ISBN 978-5-4387-0797-4. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/113207> (контент). – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113207> (дата обращения: 20.04.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Проектирование водохозяйственных систем : учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ) ; сост. О. Г. Савичев ; В. В. Крамаренко ; Н. Г. Наливайко. – 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m483.pdf> (контент)
3. Основы инженерно-экологических изысканий : учебное пособие / составители О. Г. Савичев, Е. Ю. Пасечник. – Томск : ТПУ, 2018. – 79 с. – ISBN 978-5-4387-0798-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/113208> (дата обращения: 22.06.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Научная электронная библиотека – <http://elibrary.ru>
6. Кодекс: справочно-правовая система по международному, федеральному и региональному законодательству; адрес для работы в сети ТПУ – <http://kodeks.lib.tpu.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 513	Комплект учебной мебели на 19 посадочных мест; Шкаф для документов - 8 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Чистая вода» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент отделения геологии		Решетько М.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения геологии (протокол заседания ОГ № 21 от 29.06.2020).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОГ на правах кафедры
д.г.-м.н

 / Гусева Н.В./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения геологии (протокол)