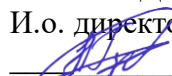


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

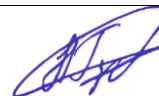
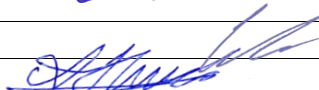
Геоинформационные технологии в инженерных изысканиях

Направление подготовки/ специальность	20.04.02 Природообустройство и водопользование	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерные изыскания в строительстве	
Специализация	Инженерные изыскания в строительстве	
Уровень образования	высшее образование – магистратура	
Курс	1	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	32
	Лабораторные занятия	24
	ВСЕГО	64
Самостоятельная работа, ч		152
ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной
аттестации

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

Заведующий кафедрой -
руководитель ОГ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Н.В. Гусева
	О.Г. Савичев
	А.Н. Никитенков

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-5	способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	ОПК(У)-5.B1	Владеет опытом проведения полевых, камеральных и лабораторных работ в профессиональной области с использованием современных технических и программных средств
		ОПК(У)-5.Y1	Умеет выполнять полевые, лабораторные и камеральные работы с использованием современных технических и программных средств
		ОПК(У)-5.31	Знает преимущества и ограничения современных технических и программных средств в профессиональной области
ОПК(У)-6	способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию	ОПК(У)-6.B1	Владеет опытом анализа гидрогеологической, гидрологической и водохозяйственной информации и оценки соответствующих условий
		ОПК(У)-6.Y1	Умеет оценивать ресурсы и запасы вод, определять зоны санитарной охраны источников водоснабжения, гидрологические характеристики
		ОПК(У)-6.31	Методы гидрогеологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов, основные термины и определения, нормативные документы
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.B1	Владеет навыками планирования основных и специальных видов инженерных изысканий, оценки современного состояния компонентов окружающей среды и его прогнозирования на период эксплуатации проектируемых объектов
		ПК(У)-6.Y1	Умеет выполнять оценку современного состояния компонентов окружающей среды и его прогнозирования на период эксплуатации проектируемых объектов
		ПК(У)-6.31	Знает цели, задачи и виды работ в составе инженерных изысканий, методы оценки и долгосрочного прогноза состояний окружающей среды и проектируемых объектов, основные термины и определения, нормативные документы
ПК (У)-7	способность разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов	ПК(У)-7.B1	Владеет навыками математического моделирования геохимических, гидрогеологических и гидрологических процессов, навыками ведения баз данных о состоянии систем и сооружений природообустройства и водопользования, компонентов окружающей среды, визуализации водохозяйственной, инженерно-геологической, гидрогеологической информации
		ПК(У)-7.Y1	Умеет структурировать процессы накопления и обработки данных, процессы разработки, апробации и использования математических моделей, разрабатывать графические приложения к отчетной документации по инженерным изысканиям
		ПК(У)-7.31	Знает подходы, методы, преимущества и ограничения математического моделирования геохимических, гидрогеологических и гидрологических процессов, основные термины и определения геоинформатики, современные программные продукты ГИС и САПР

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, междисциплинарному профессиональному модулю Блока 1 учебного плана образовательной программы 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Инженерные изыскания в строительстве».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Владеет навыками, умения и знания по поиску, сбору и анализу информации в сфере природообустройства и водопользования	ПК(У)-7, ОПК(У)-5, ОПК(У)-6
РД-2	Умеет обращаться с программным обеспечением, обеспечивающим пространственный анализ, а также анализ гидрогеохимической и гидрологической информации.	ПК (У)-6 ПК(У)-7, ОПК(У)-5, ОПК(У)-6
РД-3	Знает цели, задачи и виды работ в составе геоинформационных проектов	ПК (У)-6 ПК(У)-7, ОПК(У)-5, ОПК(У)-6

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. Информационные технологии в сфере природопользования.	РД-1, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Пространственная информация	РД-1, РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Моделирование и анализ природных и природно-техногенных процессов.	РД-1, РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	40
Раздел 4. Решение прикладных задач в сфере природообустройства и водопользования с использованием современных информационных технологий.	РД-1, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Информационные технологии в сфере природопользования

Описание применяемых в сфере природообустройства и водопользования информационных технологий, общие сведения о них. Описание природно-техногенных систем на «языке» информационных технологий.

Лекция 1. Информационные технологии в сфере природопользования.

Практическое занятие 1. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Практическое занятие 2. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Лабораторная работа №1. Знакомство с технологиями моделирования, изучение баз термодинамических данных

Лабораторная работа №2. Настройка системы термодинамического моделирования.

Раздел 2. Пространственная информация

Обработка и анализ пространственной информации. Программное обеспечение, применяемое для анализа. Рассмотрение имеющихся баз термодинамических данных, а также данных по геохимии, гидрологии и т.п., используемых в информационных технологиях посвященных природообустройству и водопользованию.

Лекция 2. Пространственная информация.

Практическое занятие 3. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Практическое занятие 4. Тематика выбирается студентами в соответствии с

календарным рейтинг-планом.

Лабораторная работа №3. Моделирование взаимодействия природных вод с горной породой

Лабораторная работа №4. Моделирование смешения природных вод

Раздел 3. Моделирование и анализ природных и природно-техногенных процессов.

Описание физических систем и информационных технологий используемых для их анализа. Гидрогеохимические модели. Геоинформационные модели. Их наполнение, реализация и анализ получаемых результатов. Моделирование гидрогеохимических процессов в водных растворах при помощи ПК HydroGeo: расчет активностей компонентов в растворе, Моделирование гидрогеохимических процессов в водных растворах при помощи ПК HydroGeo: процессы растворения/осаждения минеральных фаз, Моделирование процессов смешения природных вод, процессы растворения/осаждения минеральных фаз в установленные временные сроки, Освоение программного продукта PHREEQC.

Лекция 3. Моделирование и анализ природных и природно-техногенных процессов.

Практическое занятие 5. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Практическое занятие 6. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Лабораторная работа №5. Моделирование гидродинамических взаимодействий.

Лабораторная работа №6. Моделирование геомиграции.

Раздел 4. Решение прикладных задач в сфере природообустройства и водопользования с использованием современных информационных технологий.

Описание физических систем и информационных технологий используемых для изучения реальных природных и природно-техногенных объектов. Задачи обработки, моделирования и анализа гидрологической и гидрогеологической информации средствами современных геоинформационных систем на примере решения конкретных проблем.

Лекция 4. Решение прикладных задач в сфере природообустройства и водопользования с использованием современных информационных технологий.

Практическое занятие 7. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Практическое занятие 8. Тематика выбирается студентами в соответствии с календарным рейтинг-планом.

Лабораторная работа №7. Моделирование и изучение пространственных закономерностей средствами ArcGIS.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Советов Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебник для СПО / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 444 с. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/informatika/informatsionnye-tekhnologii-teoreticheskie-osnovy/>
2. Попов И. Ю. Теория информации: учебник / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 160 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/informatika/teoriya-informatsii/>
3. Цветков В. Я. Основы геоинформатики: учебник для ВО / В. Я. Цветков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 188 с.— (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/informatika/osnovy-geoinformatiki>
4. Цехановский В. В. Распределенные информационные системы : учебник для ВО / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. Режим доступа: <https://lanbook.com/catalog/informatika/raspredelemnnye-informatsionnye-sistemy/>

Дополнительная литература

1. Букаты М.Б. Численные методы моделирования геомиграции радионуклидов: Учеб. пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2009. – 89 с. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C230885>
2. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода-порода в 5 т.: / Сибирское отделение РАН; Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии; Российская академия наук; Институт геохимии и аналитической химии; Томский политехнический университет; гл. ред. С. Л. Шварцев . – Новосибирск : Изд-во СО РАН , 2005- Т. 1: Система вода-порода в земной коре: взаимодействие, кинетика, равновесие, моделирование . – 2005. – 244 с.: ил.. – Библиография в конце глав. – Предметный указатель: с. 231-234. – Именной указатель: с. 235-243.. – ISBN 5-7692-0793-0. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C95213>
3. Геологическая эволюция и самоорганизация системы вода-порода в 5 томах: / Сибирское отделение РАН; Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии; Российская академия наук; Институт геохимии и аналитической химии; Томский политехнический университет; гл. ред. С. Л. Шварцев . – Новосибирск : Изд-во СО РАН , 2005- Т. 2: Система вода-порода в условиях зоны гипергенеза . – 2007. – 389 с.: ил.. – Библиография в конце глав. – Предметный указатель: с. 374-379. – Именной указатель: с. 380-389.. – ISBN 978-5-7692-0937-6. – ISBN 978-5-7692-0792-1. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C140189>
4. Гаррелс Р.М., Крайст Ч.Л. Растворы, минералы, равновесия. – М.: Мир, 1968. – 368 с. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C93930>
5. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швеиц В.М. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты. – М.: Наука, 2004. – 677 с. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C74105>
6. Термодинамическое моделирование в геологии: минералы, флюиды и расплавы/Р.К.Ньютон, А.Навротеки, Б.Дж.Вуд и др. – М.: Мир, 1992. – 534 с. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C29497>
7. Мироненко В.А., Румынин В.Г. Проблемы гидрогеоэкологии. Т.1 Теоретическое

изучение и моделирование геомиграционных процессов. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 611 с. Ссылка на каталог НТБ ТПУ: <https://e.lanbook.com/book/3244>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru>
3. 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; ESRI ArcGIS for Desktop 9.3; 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.
2.	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.5 502	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные изыскания в строительстве» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент Отделения геологии		Никитенков А.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения геологии (протокол ОГ № 12 от 24.06.2019).

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)
2020/2021 учебный год	1. Обновлены формы документов согласно приказу ректора ТПУ №127-7 от 06.05.2020. 2. Обновлен перечень ПО и список литературы	Протокол № 21 от 29.06.2020