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

Химия и микробиология воды

Направление подготовки/ специальность	**20.04.02 Природообустройство и водопользование**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Чистая вода**		
Специализация	**Чистая вода**		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	**1**	Семестр	**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	Н.В. Гусева
Руководитель ООП	Е.Ю. Пасечник
Преподаватели	А.А. Хващевская
	Н.Г. Наливайко

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
ОПК(У)–2	практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, находить и принимать управленческие решения, формировать цели команды, воздействовать на ее социально–психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности	ОПК(У)–2.В1	Владеет опытом коллективного проведения полевых, камеральных и лабораторных работ по решению производственных задач
		ОПК(У)–2.У1	Умеет планировать и распределять работы по оценке изученности территории, полевым и камеральным работам
		ОПК(У)–2.31	Знает цели, задачи и виды работ, выполняемые для решения производственных задач
ПК(У)–1	способность определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно–техногенных объектов	ПК(У)–1.В3	Владеет навыками анализа и синтеза результатов полевых и лабораторных работ
		ПК(У)–1.У3	Умеет оценивать гидрохимические и микробиологические показатели поверхностных и подземных вод
		ПК(У)–1.33	Знает методы анализа химического и микробиологического состава вод
ПК (У)–2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	ПК(У)–2.В1	Владеет навыками определения гидрогеохимических и экологических характеристик, необходимых для разработки проектов капитального строительства, навыками составления декларации безопасности гидротехнического сооружения
		ПК(У)–2.У1	Умеет определять расчетные гидрогеохимические и экологические характеристики, необходимые для разработки проектов капитального строительства, класс надежности гидротехнического сооружения
		ПК(У)–2.31	Знает методы определения расчетных гидрогеохимических и экологических характеристик, основные термины и определения, нормативные документы

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 «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	Владеет навыками анализа информации по химическому и микробиологическому составу вод при оценке их качества в составе работ по эксплуатации систем водопользования, инженерных изысканий и эколого–геохимических исследований	ОПК(У)–2, ПК(У)–1, ПК (У)–2
РД–2	Умеет выявлять и количественно учитывать микроорганизмы природных вод, определять химический состав вод, выбирать способы очистки вод при наличии химического и микробиологического загрязнения водных источников	ПК(У)–1
РД–3	Знает методы определения химических и микробиологических компонентов состава вод и умеет организовать исследования по изучению химического и микробиологического состава водных экосистем	ОПК(У)–2, ПК(У)–1

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. Химия воды	РД–1, РД–2, РД–3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**16**
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**76**
Раздел 2. Микробиология воды	РД–1, РД–2, РД–3	Лекции	**4**
		Практические занятия	**16**
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**76**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. ***Химия воды***

Основные физические и органолептические свойства воды. Макро– и микрокомпонентный состав вод, органическое вещество и газы. Источники химических элементов в природных водах. Классификация природных вод. Качество вод. Агрессивность вод. Методы определения компонентов состава вод.

Темы лекций:

1.1. Химический состав и физические свойства воды
1.2. Методы химического анализа вод

Темы практических занятий:

1.1. Органическое вещество природных вод
1.2. Кислотность и щелочность природных вод.
1.3. Стабильность вод. Индекс Ланжелье и Ризнера.
1.4. Агрессивность природных вод
1.5. Нормативно–правовое обеспечение контроля качества вод
1.6. Жесткость воды и ее виды.
1.7. Оценка качества вод для различных целей водопользования
1.8. Организация лабораторных работ по исследованию качества подземных вод для их дальнейшего использования в питьевых целях.

Названия лабораторных работ:

1.1. Определение физических и органолептических свойств воды
1.2. Титриметрический метод анализа. Определение форм угольной кислоты, общей жесткости и кальция в водах.
1.3. Колориметрический метод анализа. Определение соединений группы азота.
1.4. Метод инверсионной вольтамперометрии. Определение иода в водах.
1.5. Метод масс–спектрометрии с индуктивно–связанной плазмой. Определение элементного состава вод.
1.6. Определение агрессивности вод.

Раздел 2. ***Микробиология воды.***

Строение бактериальной клетки. Морфология бактерий. Движение бактерий Размножение бактерий. Питание бактерий. Химический состав бактерий. Дыхание бактерий. Участие микробов в круговороте веществ в природе. Влияние внешних условий на развитие микроорганизмов. Распространение микробов в природе. Использование микробиологических критериев для оценки качества природных вод.

Темы лекций:

2.1. Теоретические основы общей микробиологии. Физиология прокариот.
2.2. Геологическая роль микроорганизмов. Роль бактерий в круговороте азота, железа,

марганца, серы и др. элементов.

Темы практических занятий:

2.1. Культуральные свойства микроорганизмов (Реферат).

2.2. Микробиологические исследования. Требования к условиям проведения. [ГОСТ ISO 7218–2011]

2.3. Круговорот азота в природных водах

2.4. Железобактерии. Видовой состав, свойства, распространенность и условия существования в водах

2.5. Круговорот серы в природных водах.

2.6. Микробиологические критерии качества вод. Оценка качества природных вод.

2.7.Роль бактерий в преобразовании и разрушении нефти. Нефтеокисляющие бактерии.

2.8 Роль микроорганизмов в коррозионных процессах

Названия лабораторных работ:

2.1. Выявление и количественный учет микроорганизмов в воздухе.

2.2. Микрофлора кожных покровов человека.

2.3. Микроскопическое изучение строения клеток микроорганизмов.

2.4. Техника микробиологических исследований (посев, культивирование, обнаружение). Посев на твердую и жидкую среду.

2.5. Обнаружение и количественный учет аммонифицирующих бактерий.

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;
- Подготовка к лабораторным и практическим занятиям;
- Написание реферата на заданную тему.

6. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно–методическое обеспечение

Основная литература

1. Наливайко, Нина Григорьевна. Микробиология воды: учебное пособие для вузов / Н. Г. Наливайко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 4–е изд.. – Томск: Изд–во ТПУ, 2011. – 139 с. Ссылка на каталог НТБ: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU\TPU\book\217461
2. Микробиология: учебник для академического бакалавриата / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 8–е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 428 с. Электронный каталог Юрайт: https://urait.ru/bcode/431970
3. *Нетрусов, А. И.* Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. – 2–е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2016. – 267 с. Электронный каталог Юрайт: https://urait.ru/bcode/392087
4. Прунова В.П. Сахно О.Н Лабораторный практикум по общей микробиологии – Владимир: изд–во ИлГУ, 2005. – 76 с. Электронный каталог российского микробиологического портала: https://microbius.ru/library/405

Дополнительная литература

1. Микробиология: учебное пособие / Р. Г. Госманов; А.К. Галиуллин; А.Х. Волков; А.И. Ибрагимова. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с. Ссылка на каталог НТБ: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU\TPU\book\216824
2. Наливайко, Нина Григорьевна. Лабораторный практикум по микробиологии воды : учебное пособие / Н. Г. Наливайко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд–во ТПУ, 2010. – 143 с. Ссылка на каталог НТБ: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU\TPU\book\213775
3. Общая биология и микробиология: учебное пособие / А. Ю. Просеков А.Ю. Просеков; Л.С. Солдатова; И.С. Разумникова; О.В. Козлова. – СПб.: Проспект Науки, 2012. – 320 с
4. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. – М.: Высшая школа, 1983.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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:

Cisco Webex Meetings; 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 (учебная лаборатория) 514–Лаборатория 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 514	Набор сит для грунта - 2 шт.;Шкаф сушильно-стериализационный ГП-400 СПУ - 1 шт.;Весы электронные лабораторные ВК-300 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Шкаф для документов - 5 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;Тумба подкатная - 1 шт.;Стол лабораторный - 10 шт.;Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
. 2	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы 519–Лаборатория 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 519	Многоканальный анализатор АНИОН-4151 - 1 шт.; Многоканальный анализатор АНИОН-7051 - 1 шт.; Иономер-кондуктометр-термометр Анион-4154 - 1 шт.; Автоматический титратор T50Titration Excellence - 1 шт.; Система микроволнового разложения SPEEDWAVE FOUR SW-4 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест Компьютер - 5 шт.; Принтер - 4 шт.

3	Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся Для всех дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы 519–Лаборатория 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 521	Измеритель Red/Ox C ORP WP(HI98120) - 1 шт.; Весы электронные ВСТ-600/10-0 600г. точ.0,01г - 1 шт.; Анализатор Флюорат-02-2М - 1 шт.; Весы электронные лабораторные CE 812-C - 1 шт.; Элементарный анализатор общего органического углерода и связанного азота в воде и твердых образцах vario TOC cube - 1 шт.; Портативный pH/ORP/Ec/C-метр Water Test - 3 шт.; Портативный pH-метр/кондуктометр Hanna HI991300 - 1 шт.; Массс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой NexION 300D - 1 шт.; Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915 с расширен.спектральным диапозоном - 1 шт.; Анализатор "Фоюорат-02-3М" - 1 шт.; Анализатор АНИОН-7051 - 1 шт.; Двухканальный безреагентный ионохроматографический комплекс ICS-5000 с общим автосамплером для определения анионов и катионов в воде - 1 шт.; Анализатор жидкости Флюорат-02-2М - 1 шт.; Анализатор мышьяка ПАН-As - 1 шт.; Анализатор вольтамперометрический ТА-4 - 2 шт.; Пламенный фотометр ПФА-378 - 1 шт.; Комплекс для определения общего органического углерода в водах - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 8 посадочных мест Компьютер - 5 шт.; Принтер - 1 шт.

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

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент отделения геологии		Хващевская А.А.
Доцент отделения геологии		Наливайко Н.Г.

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. Изменена основная и дополнительная литература	От 29. 06 .2020 г. № 21