

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

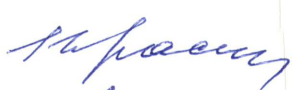
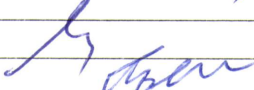
Директор ИИШНПТ
Яковлев А.Н.
« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физико-химические методы исследований биологически активных соединений

Направление подготовки/ специальность	19.03.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
Специализация	Биотехнология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		16
	Лабораторные работы		24
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			80
ИТОГО, ч			144

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
---------------------------------	---------	---------------------------------	---------------------

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)		Краснокутская Е.А.
Руководитель ООП		Лесина Ю.А.
Преподаватель		Белянин М.Л.

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (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)-6	способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК(У)-6.В3	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
		УК(У)-6.У3	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
		УК(У)-6.33	Знает основные источники получения дополнительной информации
ПК(У)-9	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК(У)-9.В3	Владеет физико-химическими методами исследования органических веществ
		ПК(У)-9.У4	Умеет выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования
		ПК(У)-9.34	Знает современные физико-химические методы исследования органических веществ (теоретические основы методов, возможности и границы применимости)

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Способность проводить анализ по предложенной методике	ПК(У)-9
РД-2	Способность оптимизировать методику под стоящие задачи	ПК(У)-9 УК(У)-6
РД-3	Способность критически оценивать полученные результаты количественного содержания соединения	ПК(У)-9 УК(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. Методы качественного анализа	РД-1	Лекции	10
		Практические занятия	6
		Лабораторные работы	10
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Методы количественного определения	РД-1	Лекции	14
	РД-2	Практические занятия	10
	РД-3	Лабораторные работы	14
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Методы качественного анализа

Рассматриваются методы качественного анализа органических соединений, позволяющие на основе протекания химических реакций делать выводы о структуре исследуемого соединения.

Темы лекций:

1. Введение в аналитическую химию. Связь с другими дисциплинами.
2. Теоретические основы качественного анализа. Функциональный анализ на различные группы в молекуле. Реагенты для качественного анализа.

Темы практических занятий:

1. Связь аналитической химии со смежными дисциплинами
2. Способы выражения концентрации.
3. Практическое использование качественного функционального анализа

Названия лабораторных работ:

1. Качественный элементный анализ
2. Функциональный анализ фенолов, спиртов.
3. Качественные реакции на азотсодержащие соединения.

Раздел 2. Методы количественного определения

Рассматриваются методы определения количества анализируемых веществ, в основе которых лежит протекание химических реакций между определяемым веществом и реагентом с известной концентрацией.

Темы лекций:

1. Основные принципы количественного химического анализа.
2. Теоретические основы титриметрических (объемных) методов анализа.
3. Теоретические основы кислотно-основного титрования
4. Теоретические основы окислительно-восстановительных методов анализа
5. Теоретические основы комплексонометрических методов анализа
6. Теоретические основы осадительного титрования.

Темы практических занятий:

1. Формулы для расчета количественных результатов, полученных методами прямого, обратного и заместительного титрования.
2. Расчет погрешности анализа. Стат. обр-ка результатов.

Названия лабораторных работ:

1. Приготовление стандартных растворов.
2. Ацидиметрия.

3. Потенциометрическое титрование.
4. Трилонометрия.
5. Меркуриметрия.
6. Фармакопейный анализ субстанции «Аспирин» бч.

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;
- Подготовка к практическим и лабораторным занятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526> (дата обращения: 12.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-3217-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112067> (дата обращения: 12.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Слепченко, Г. Б.. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие [Электронный ресурс] / Слепченко Г. Б., Дерябина В. И., Гиндуллина Т. М., Пикула Н. П.; Бакибаев А.А.. — Томск: ТПУ, 2015. — 198 с.. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Химия.

Дополнительная литература

1. Золотов, Ю. А. Введение в аналитическую химию : учебное пособие / Ю. А. Золотов. — Москва : Лаборатория знаний, 2016. — 266 с. — ISBN 978-5-93208-215-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/84079> (дата обращения: 12.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебник / Е. Г. Власова, А. Ф. Жуков, И. Ф. Колосова, К. А. Комарова ; под редакцией О. М. Петрухина, Л. Б. Кузнецовой. — Москва : Лаборатория знаний, 2017. — 467 с. — ISBN 978-5-00101-554-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97407> (дата обращения: 12.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Государственная фармакопея XIV изд., Федеральная медицинская электронная библиотека, 2018 [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php>, открытый доступ. – Загл. с экрана.
2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Design Science MathType 6.9 Lite;
6. Document Foundation LibreOffice;
7. Google Chrome;
8. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
9. Mozilla Firefox ESR;
10. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
11. WinDjView

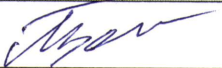
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307А	– Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; – Проектор - 1 шт.; – Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 311	– Аквадистиллятор ДЭ-4-2М - 1 шт.; – Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Specord 250Plus - 1 шт. с обслуживающим компьютером – 1 шт.; – Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт. Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; – Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;

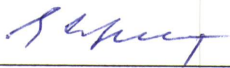
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология/ ОПП Биотехнология/ специализация Биотехнология (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Белянин М.Л.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера ИШНПТ (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)
д.х.н, доцент


_____ /Краснокутская Е.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол)
2020/2021 учебный год	1 Изменены формы документов ООП в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП». 2 Обновлено программное обеспечение 3 Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 01 сентября 2020 г. № 5/1

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

Директор ИШНИТ
Яковлев А.Н.
« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

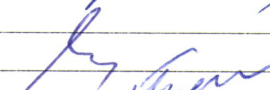
Физико-химические методы исследований биологически активных веществ

Направление подготовки/ специальность	19.03.01 Биотехнология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биотехнология		
Специализация	Биотехнология		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		32
	Лабораторные работы		16
	ВСЕГО		72
Самостоятельная работа, ч			116
ИТОГО, ч			180

Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
----------------	---------------------------------	-----------------------------

Заведующий кафедрой -
руководитель НОЦ Н.М.
Кижнера (на правах кафедры)
Руководитель ООП
Преподаватель

	Краснокутская Е.А.
	Лесина Ю.А.
	Белянин М.Л.

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (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)-6	способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК(У)-6.В3	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
		УК(У)-6.У3	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
		УК(У)-6.33	Знает основные источники получения дополнительной информации
ПК(У)-9	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	ПК(У)-9.В3	Владеет физико-химическими методами исследования органических веществ
		ПК(У)-9.У4	Умеет выбрать метод исследования для заданной научной и технологической задачи, спланировать и провести экспериментальное исследование, провести интерпретацию результатов исследования
		ПК(У)-9.34	Знает современные физико-химические методы исследования органических веществ (теоретические основы методов, возможности и границы применимости)

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Обладать знаниями о теоретических основах, области применения, точности современных физико-химических методах исследования, используемых для качественного и количественного определения биологически активного вещества.	ПК(У)-9 УК(У)-6
РД-2	Владеть приемами выбора метода (методов) исследования для конкретного биологически активного вещества и интерпретации экспериментальных данных УФ-спектров, ИК-спектров, спектров ЯМР ^1H -, ^{13}C -, масс-спектров, хромато-масс-спектров.	ПК(У)-9
РД-3	Уметь использовать современные базы данных спектральных характеристик веществ и специализированное программное обеспечение для расчета УФ-, ИК-, ЯМР ^1H -, ^{13}C -спектров.	ПК(У)-9 УК(У)-6

РД-4	Обладать знаниями об общих принципах проведения эксперимента при использовании конкретного физико-химического метода.	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. УФ-спектроскопия	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные работы	4
	РД-4	Самостоятельная работа	20
Раздел 2. ИК-спектроскопия	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные работы	2
	РД-4	Самостоятельная работа	20
Раздел 3. ЯМР-спектроскопия	РД-1	Лекции	10
	РД-2	Практические занятия	10
	РД-3	Лабораторные работы	4
	РД-4	Самостоятельная работа	32
Раздел 4. Масс-спектрометрия	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные работы	2
	РД-4	Самостоятельная работа	34
Раздел 5. Основы хроматографических методов	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	6
	РД-3	Лабораторные работы	4
	РД-4	Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. УФ-спектроскопия

Рассматривается метод качественного и количественного анализа с использованием УФ-спектроскопии.

Темы лекций:

1. Введение
2. УФ-спектроскопия

Темы практических занятий:

1. Знакомство с современными базами спектральных характеристик органических веществ.
2. Решение задач по теме «УФ-спектроскопия».

Названия лабораторных работ:

1. Работа с программой Chem Draw
2. Определение концентрации БАВ методом УФ-спектроскопии

Раздел 2. ИК-спектроскопия

Рассматривается метод качественного анализа с использованием ИК-спектроскопии.

Темы лекций:

1. ИК-спектроскопия. ч.1 Основные положения метод.
2. ИК-спектроскопия. ч.2 Определение строения БАВ методом ИК.

Темы практических занятий:

1. Анализ ИК-спектров, решение задач.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет ИК-спектров при помощи программы HyperChem

Раздел 3. ЯМР-спектроскопия

Рассматриваются методы качественного анализа с использованием ЯМР-спектроскопии.

Темы лекций:

1. ЯМР-спектроскопия. ч.1. Общие положения
2. ЯМР – спектроскопия ч.2. Протонный резонанс
3. ЯМР – спектроскопия ч. 3. Спектроскопия на ядрах ^{13}C
4. ЯМР – спектроскопия ч. 4. Корреляционная спектроскопия
5. ЯМР – спектроскопия ч.5. Области применения

Темы практических занятий:

1. Решение задач по теме «ЯМР-спектроскопия». Интерпретация спектров ЯМР ^1H , ^{13}C .

Названия лабораторных работ:

1. Расчет спектров ЯМР ^1H , ^{13}C с использованием программы Chem Draw.

Раздел 4. Масс-спектрометрия

Рассматривается метод качественного анализа с использованием масс-спектрометрии.

Темы лекций:

1. Масс-спектрометрия, общие положения
2. Определение структур органических соединений при помощи масс-спектров ЭУ

Темы практических занятий:

1. Анализ масс-спектров, решение комплексных задач

Названия лабораторных работ:

1. Газовая хроматография с масс-детектированием.

Раздел 5. Основы хроматографических методов

Рассматриваются методы качественного и количественного анализа с использованием хроматографических методов исследования.

Темы лекций:

1. Основы хроматографических методов. ТСХ, ГХ, ВЭЖХ.

Темы практических занятий:

1. Решение комплексных задач

Названия лабораторных работ:

1. Решение комплексных задач
2. Подбор условий для ТСХ

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации;
- Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение****Основная литература**

1. Краснокутская Е.А. Спектральные методы исследования в органической химии. Ч.1: Электронная и инфракрасная спектроскопия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). – Томск: Изд-во ТПУ , 2012. - Заглавие с титульного экрана. - Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m426.pdf>
2. Краснокутская, Е. А. Спектральные методы исследования в органической химии : учебное пособие / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов. — Томск : ТПУ, [б. г.]. — Часть II : ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия — 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45172> (дата обращения: 16.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Бёккер, Ю. Спектроскопия : руководство / Ю. Бёккер. — Москва : Техносфера, 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-94836-220-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73013> (дата обращения: 16.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие / Г. Б. Слепченко, В. И. Дерябина, Т. М. Гиндуллина, Н. П. Пикула. — Томск : ТПУ, 2015. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82834> (дата обращения: 16.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Образовательный портал, где освещены теоретические и прикладные аспекты основных физико-химических методов исследования <http://www.orgchemlab.com>
2. Поисковая база спектральных данных органических веществ: <http://riodb01.ibase.aist.go.jp>; <http://www.sigmaaldrich.com>.
3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

1. 7-Zip;
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. AkelPad;
5. Cisco Webex Meetings;
6. Design Science MathType 6.9 Lite;
7. Document Foundation LibreOffice;
8. Google Chrome;
9. Hypercube HyperChem 8.0 Professional;
10. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
11. Mozilla Firefox ESR;
12. ownCloud Desktop Client;
13. PerkinElmer ChemBioOffice 14 Ultra;

14. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
15. WinDjView;
16. Zoom Zoom

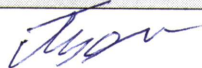
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307А	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Интерактивная доска IQBoard ET-D AD080 - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 310	Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Принтер - 3 шт.; Компьютер - 10 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 311	Аквадистилятор ДЭ-4-2М - 1 шт.; Двухлучевой сканирующий спектрофотометр Specord 250Plus - 1 шт. с обслуживающим компьютером – 1 шт.; Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт. Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 308	ИК-Фурье спектрометр Cary 630 - 1 шт.; Газовый хроматограф «Маэстро» - 1 шт.; Хромато-масс-спектрометрическая система (ГХ/МС) на базе Agilent 7890 - 1 шт. с обслуживающим компьютером – 1 шт., обслуживающим принтером – 1 шт. Шкаф общелабораторный - 1 шт.;
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 312	Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Tec 505-30000-00 - 1 шт.; Поляриметр CM-3 - 1 шт.; pH-метр/иономер S220-Kit - 1 шт.; Центрифуга MiniSpin plus Eppendorf с ротором - 1 шт.; Облучатель на длину волны 254 и 365 нм - 1 шт.; Весы аналитические HTR-120CE Shinko - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип 2) MSH-20D-Unit - 1 шт.; Хроматоскоп Spectrolin E-Series UV Lamp - 1 шт.; Магнитная мешалка C-MAG HS 7 IKAMAG - 1 шт.; Насос мембранный PVR Micro M71S AS - 1 шт.; Устройство д/сушки посуды ПЭ-2000 - 1 шт.; PH-410 стандартный - 1 шт.; Столик "Бэтиуса" - 1 шт.; Аналитическая хиральная колонка ULTRON ES-Pepsin Chiral 4.6x150mm.5u - 1 шт.; Плитка нагревательная HP-20D-Unit - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип 1) MSH-20A - 3 шт.; Шкаф с принудительной конвекцией FD 53 - 1 шт.; Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; Шкаф сушильный LOIP LF-25/350-VS2 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MSH-300 - 1 шт.; Автоматический поляриметр POL-1/2 - 1 шт.; Микроскоп стерео MC-1 vap.2C Didital - 1 шт.; Анализатор лекарственных средств и их метаболитов на базе ВЭЖХ 1200 - 1 шт. с обслуживающим компьютером – 1 шт., с обслуживающим принтером – 1 шт.; Комплект учебно-научного оборудования - 1 шт.; Ротационный испаритель ROTOVAPOR R215/V - 1 шт. Комплект учебной мебели на 5 посадочных мест;Тумба подкатная - 3 шт.; Компьютер - 5 шт.; Принтер - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология/ ОПП Биотехнология/ специализация Биотехнология (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Белянин М.Л.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера ИШНПТ (протокол от «26» июня 2019 г. № 4).

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры)
д.х.н, доцент



/Краснокутская Е.А./

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н,М. Кижнера (протокол)
2020/2021 учебный год	1 Изменены формы документов ООП в соответствии с приказом ТПУ от 06.05.2020 г. № 127-7/об «Об утверждении форм документов ООП». 2 Обновлено программное обеспечение 3 Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 4 Обновлено содержание дисциплины	от 01 сентября 2020 г. № 5/1