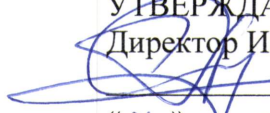
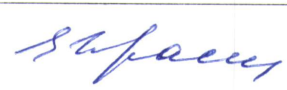
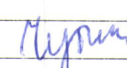


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
 А.Н. Яковлев
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Основы биотехнологии			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	19.03.01 Биотехнология		
	Биотехнология		
	Биотехнология		
	высшее образование - бакалавриат		
	3	семестр	6
	5		
Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		72
Самостоятельная работа, ч			108
ИТОГО, ч			180

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			Чубик М.В.

2020 г.

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
ОПК(У)-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК(У)-2.B22	Владеет навыками работы с продуцентами, питательными субстратами и средами, учебным биореактором
		ОПК(У)-2.Y22	Умеет подбирать условия и проводить идентификацию, выделение и культивирование микроорганизмов-продуцентов биомассы, органических кислот, этанола, аминокислот, антибиотиков
		ОПК(У)-2.Y23	Умеет определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных биотехнологического процесса
		ОПК(У)-2.321	Знает структуру и пространственную организацию, биосинтез биологически активных молекул
		ОПК(У)-2.322	Знает обмен веществ и превращение энергии в клетке, анаэробное и аэробное окисление микроорганизмов
		ОПК(У)-2.323	Знает процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля направления подготовки 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	Знать уровни организации и свойства живых систем-продуцентов, их физиолого-биохимические свойства; биосинтез биологически активных молекул в клетках; организацию биосинтетических процессов в клетках эукариот и прокариот; синтез вторичных метаболитов.	ОПК(У)-2
РД-2	Уметь подбирать оптимальные условия для проведения всех стадий биотехнологического процесса с целью получения интермедиатов и конечных продуктов.	ОПК(У)-2
РД-3	Оценивать выбранный способ производства и альтернативные варианты технологической схемы и её узлов, осуществлять выбор оптимального варианта.	ОПК(У)-2

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. Элементы, слагающие биотехнологический процесс	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	34
Раздел 2. Технологические основы биотехнологических производств	РД-2 РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	34
Раздел 3. Молекулярные компоненты биотехнологических процессов	РД-1	Лекции	3
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Прикладные аспекты биотехнологии	РД-2 РД-3	Лекции	3
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Элементы, слагающие биотехнологический процесс

Темы лекций:

1. Введение. Предмет биотехнологии. Связь с другими науками. История биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии.
2. Элементы, слагающие биотехнологический процесс: продуценты и способы их совершенствования, аппаратура и продукты биотехнологии.

Темы практических занятий:

1. Вводное занятие. Роль дисциплины в структуре образовательной траектории. Входной контроль знаний.
2. Продуценты в биотехнологии.
3. Совершенствование продуцентов для биотехнологии.
4. Продукты биотехнологии.

Названия лабораторных работ:

1. Оптимизация состава питательной среды для получения целевого продукта.
2. Подготовка посевного материала.
3. Получение чистой культуры продуцента.

Раздел 2. Технологические основы биотехнологических производств

Темы лекций:

1. Основные стадии биотехнологического процесса. Общая схема.
2. Основные способы ферментации.
3. Получение целевого продукта, его очистка. Анализ целевых продуктов. Утилизация отходов биотехнологического производства.
4. Критерии эффективности биотехнологического процесса.

Темы практических занятий:

1. Открытая и закрытая системы культивирования.
2. Замкнутые и проточные системы ферментации.
3. Динамика роста продуцентов. Этапы выделения первичных продуктов и идиолитов.
4. Постферментация. Методы выделения конечных продуктов.

Названия лабораторных работ:

1. Знакомство с работой лабораторного биореактора.
2. Стерилизация материалов и оборудования. Оценка эффективности стерилизации.
3. Поверхностный способ культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов.

Раздел 3. Молекулярные компоненты биотехнологических процессов

Темы лекций:

1. Генная инженерия.
2. Инженерная энзимология.

Темы практических занятий:

1. Матричные биосинтезы.
2. Метод рекомбинантных ДНК.
3. Современные носители генетического материала.
4. Иммобилизация ферментов.

Названия лабораторных работ:

1. Глубинный способ культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов.
2. Индикация и идентификация ферментов.

Раздел 4. Прикладные аспекты биотехнологии

Темы лекций:

1. Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов.
2. Биологические методы очистки стоков.
3. Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья.

Темы практических занятий:

1. Современные системы очистки сточных вод.
2. Биоутилизация ТБО.
3. Альтернативные углеводороды.
4. Биовыщелачивание.

Названия лабораторных работ:

1. Получение лимонной кислоты.
2. Получение биомассы дрожжей в биореакторе.

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, лабораторным занятиям;
- подготовка к контрольным работам, экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Шуваева, Г. П. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 315 с. — ISBN 978-5-00032-239-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106792> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Оборудование биотехнологических производств : учебное пособие для вузов / И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12433-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447483> (дата обращения: 22.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Овчинникова, С. И. Практикум по энзимологии : учебное пособие / С. И. Овчинникова, О. В. Михнюк, Е. Б. Шкуратова. — Мурманск : МГТУ, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-86185-881-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142596> (дата обращения: 22.06.2020). — 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. Сайт «Элементы большой науки» <http://elementy.ru>
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. Cisco Webex Meetings;
6. Design Science MathType 6.9 Lite;
7. Document Foundation LibreOffice;

8. Google Chrome;
9. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
10. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic,
11. Mozilla Firefox ESR;
12. ownCloud Desktop Client,
13. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
14. WinDjView;
15. Zoom Zoom

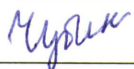
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для практических и лекционных 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, 43, 025	Биноккулярный микроскоп Микмед-1вар. 2-20 - 1 шт.; Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; Монокулярный микроскоп Микмед-1вар. 1 - 1 шт.; Шкаф ГП-40-ОХ ПЗ (сушильный) - 1 шт.; Комплект оборудования учебной биотехнологической лаборатории - 1 шт.; Насос мембранный PVR Micro M71S AS - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MSH-300 - 1 шт.; Автоклав полуавтоматический TUT-2340 МК 19л. - 1 шт.; Плитка нагревательная HP-20D-Unit - 1 шт.; Холодильник лабораторный Liebherr LKv 3910 - 1 шт.; Термостат TC1-20 со стеклопакетом - 1 шт.; Бокс с вертикальным ламинарным потоком - 1 шт.; Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт. Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 2 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.; Принтер - 1 шт.

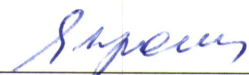
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология/ ОПП Биотехнология/ специализация Биотехнология (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Чубик М.В.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера ИШНПТ (протокол от «01» сентября 2020 г. № 5/1).

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 Обновлено программное обеспечение 2 Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	от 01 сентября 2020 г. № 5/1