

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 » 05 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Основы энзимологии			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	19.03.01 Биотехнология		
	Биотехнология		
	Биотехнология		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
	Лекции		11
	Практические занятия		33
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		55
	Самостоятельная работа, ч		53
		ИТОГО, ч	108

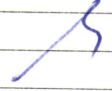
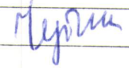
Вид промежуточной
аттестации

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.
	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.В24	Владеет навыками работы с информационными источниками, стандартными пакетами прикладных компьютерных программ, связанных с моделированием соединений и процессов
		ОПК(У)-2.У25	Применяет междисциплинарный подход к анализу и решению проблем
		ОПК(У)-2.325	Знает основные понятия, закономерности, методы и взаимосвязь фундаментальных наук

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части модуля специализации (Блок1) 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	
РД1	Уметь использовать физико-химические и биохимические процессы, протекающие в живом организме на субмолекулярном и, молекулярном, клеточном, органном и организменном уровнях	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. Основные понятия и процессы в энзимологии	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	10
		Лабораторные работы	6
		Самостоятельная работа	26
Раздел 2. Кинетика	РД-1	Лекции	5

ферментативного катализа		Практические занятия	23
		Лабораторные работы	5
		Самостоятельная работа	27

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные понятия и процессы в энзимологии

Основные понятия энзимологии. Общие схемы реакций, идущих с участием ферментов. Локализация ферментов в клетке. Активация и ингибирование ферментов.

Темы лекций:

1. Химическая природа ферментов. Сходство и отличия от неорганических катализаторов. Локализация и структурная организация ферментов и ферментные комплексы в клетке. Конститутивные и адаптивные ферменты. Структура ферментов.
2. Структура ферментов. Активный центр фермента, его субстрат-связывающий и каталитический участки. Механизмы катализа. Кислотно-основной катализ и ковалентный катализ.
3. Регуляция активности ферментов. Ингибиторы и активаторы. Обратимые и необратимые ингибиторы. Типы обратимого ингибирования: конкурентное и неконкурентное. Бесконкурентное ингибирование.

Темы практических занятий:

1. Международная классификация ферментов. Общая характеристика основных классов ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы, лигазы (синтетазы). Систематическое и тривиальное название фермента. Классификация ферментов. Механизмы катализа. Кислотно-основной катализ и ковалентный катализ.
2. Кофакторы и коферменты. Ингибиторы и активаторы ферментов.
3. Контрольная работа.

Названия лабораторных работ:

1. Получение инвертазы и ее идентификация.
2. Специфичность действия малатдегидрогеназы.

Раздел 2. Кинетика ферментативного катализа

Основные кинетические характеристики ферментативных процессов. Способы регуляции скорости ферментативных процессов. Использование компонентов ферментативных реакций.

Темы лекций:

1. Способы определения активности ферментов. Количественное определение ферментативной активности, способы её выражения. Регуляция скорости ферментативных процессов. Влияние концентрации фермента, концентрации субстрата, pH и температуры среды на скорость ферментативной реакции.
2. Графический способ определения типа ингибирования. Активная форма фермента. Частичный протеолиз, ковалентная модификация, ассоциация/диссоциация субъединиц как способы регуляции активности ферментов.
3. Использование ингибиторов в биохимии при выделении и очистке биомолекул, при анализе структуры и свойств ферментов.

Темы практических занятий:

1. Модель ферментативного катализа Михаэлиса-Ментен. Максимальная скорость ферментативной реакции и константа Михаэлиса. Способы их определения: графический (гиперболический график, метод Лайниувера – Берка).
2. Мультиферментные комплексы. Аллостерические ферменты. Аллостерический

(регуляторный) активный центр. Понятие кооперативного эффекта. Изоферменты, биологическое значение. Энзимодиагностика.

3. Контрольная работа (1 час).
4. Влияние pH и температуры на активность каталазы.
5. Влияние концентрации пероксида водорода на активность каталазы.
6. Зависимость скорости реакции, катализируемой каталазой от количества ферментного белка.
7. Механизм действия аминотриазола на каталазу.

Названия лабораторных работ:

1. Выделение и очистка каталазы из пшеничных зародышей.

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. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс ; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 1 : Основы биохимии, строение и катализ — 2020. — 749 с. — ISBN 978-5-00101-864-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135557> (дата обращения: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Медицинская энзимология: учебное пособие / составители С.Ф. Андрусенко, Е.В. Денисова. — Ставрополь: СКФУ, 2017. — 116 с. - Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155310> (дата обращения: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Плакунов, В. К. Основы энзимологии : учебное пособие / В. К. Плакунов. — Москва : Логос, 2020. — 128 с. — ISBN 5-94010-027-9. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163068> (дата обращения: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Ярован, Н. И. Учебное пособие для самостоятельной работы по энзимологии : учебное пособие / Н. И. Ярован, Е. Г. Прудникова. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 83 с. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91717> (дата обращения: 18.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- 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: 18.06.2020). — 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):

- Сайт «Элементы большой науки» <http://elementy.ru>
- 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**):

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Adobe Flash Player;
- AkelPad;
- Cisco Webex Meetings;
- Design Science MathType 6.9 Lite;
- Document Foundation LibreOffice;
- Google Chrome;
- Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
- Mozilla Firefox ESR;
- Tracker Software PDF-XChange Viewer;
- WinDjView

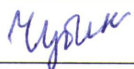
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 307	Весы KERN 440-33N. 0.01г - 1 шт.; Камера тепловая KC-65 - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип2) MSH-20D-Unit - 3 шт.; Весы лабораторные WPS 510/C/2 - 1 шт.; Аквадистиллятор АЭ-5 "ЛИВАМ" медицинский электрический - 1 шт.; Мешалка магнитная с подогревом (тип 1) MSH-20А - 9 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Тес - 3 шт.; Весы лабораторные "Adventurer" - 1 шт.; Насос вакуумный НВР-4,5Д - 1 шт.; Плитка нагревательная НР-20D-Unit - 22 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол-мойка - 1 шт.; Стол для весов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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.

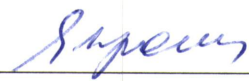
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 19.03.01 Биотехнология/ ОПП Биотехнология/ специализация Биотехнология (приема 2020 г., очная форма обучения).

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