


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный Институт  
Кафедра «Биотехнологий»

Утверждено на заседании кафедры  
«Биотехнологий»  
«9» февраль 2021г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

 О.Н. Понаморева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Биосинтез и биокатализ»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

с направленностью (профилем)  
**Экобиотехнология**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-21

Тула 2021 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Акатова Е.В., доцент, к.б.н.

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



---

*(подпись)*

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование представлений о синтезе и деградации органических веществ и роли микроорганизмов в этом процессе; приобретение основных понятий о различных процессах биосинтеза органических веществ для исследования и решения прикладных задач по защите окружающей среды.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение фундаментальных аспектов утилизации органических загрязнителей микроорганизмами;
- овладение основными законами и путями биосинтеза и биокатализа;

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) Основными сведениями по ферментам и ферментативной кинетике (код компетенции – ДК-1);
- 2) Методы получения микроорганизмов-сверхпродуцентов (код компетенции – ДК-1);
- 3) Применение ферментов в биотехнологии (код компетенции – ДК-1);

### **Уметь:**

- 1) Определять по базам данных биохимические пути превращения органических соединений и ферменты, катализирующие данные превращения (код компетенции – ПК-8, код компетенции – ПК-11);
- 2) Подбирать микроорганизмы на основе анализа их физиологических, генетических и биохимических свойств для конкретного применения в биотехнологических процессах (код компетенции – ДК-1, код компетенции – ПК-11);

### **Владеть:**

- 1) Навыками работы с современными базами данных по ферментам (код компетенции – ПК-11);

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ДЗ	4	144	12	12	-	-	0	0,25	119,75
Итого	–	4	144	12	12	-	-	0	0,25	119,75
Заочная форма обучения										
8	ДЗ, крз	4	144	2	2	6	-	0	0,25	133,75
Итого	–	4	144	2	2	6	-	0	0,25	133,75

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой).

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Введение. Значение биохимии для биотехнологии. Применение биохимических подходов в биотехнологии.
2	Активность ферментов. Строение ферментов. Классификация и номенклатура ферментов
3	Принципы ферментативного катализа. Механизм действия и специфичность ферментов. Ферментативная кинетика
4	Получение микроорганизмов-сверхпродуцентов. Изменение регуляторных свойств и биосинтеза ферментов. Синтез практически ценных веществ диссоциантами бактерий
5	Ферментативная переработка растительного сырья. Ферменты, трансформирующие сырье.
6	Ферментные препараты. Технология получения.

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Введение. Значение биохимии для биотехнологии. Применение биохимических подходов в биотехнологии. Получение микроорганизмов-сверхпродуцентов. Изменение регуляторных свойств и биосинтеза ферментов. Синтез практически ценных веществ диссоциантами бактерий

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8семестр</b>	
1	Значение биохимии для биотехнологии. Применение биохимических подходов в биотехнологии.
2	Ферменты. Классификация.Строение. Кинетика ферментативных реакций
3	Тест №1
4	Получение микроорганизмов-сверхпродуцентов. Изменение регуляторных свойств и биосинтеза ферментов. Синтез практически ценных веществ диссоциантами бактерий
5	Применение ферментативных препаратов в различных производствах
6	Тест №2

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Фермент, производство ферментов и их применение

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>8семестр</b>	
1	Получение ферментативных препаратов
2	Определение активностей ферментов

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>8семестр</b>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к тестированию
3	Выполнение домашнего задания №1
4	Подготовка презентации, доклада по дополнительным темам курса

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### Заочная форма обучения\*

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>8 семестр</b>	
1	Подготовка к лабораторным работам
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<b>8 семестр</b>		
Текущий контроль успеваемости	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
	Посещение лекционных занятий	5
	Работа на практических занятиях	5
	Выполнение домашнего задания №1	5
	Подготовка презентации, доклада по дополнительным темам курса	15
	Тест №1	15
	Тест №2	15
	Итого	60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<b>8 семестр</b>		
Текущий контроль успеваемости	Не предусмотрен	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	100

## Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки
---	--------

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется столы и стулья с количеством посадочных мест 25, доска для написания мелом. Проектор «Epson EB-X14» с комплектом материалов для монтажа проектора, компьютер Бест РМ IntelPentium G2010/ MB GA-H61M-S1 /4Gb RAM/500Gb HDD/DVD-RW/LCD BenQ G2250/kb+ mouse

Научная лаборатория 9-726. Бокс с ламинарным вертикальным потоком воздуха ВЛ-12, шейкер-инкубатор с охлаждением Excella E25R, шейкер-инкубатор Biosan ES-20/60, стерилизатор паровой ВК-75-01, центрифуга Eppendorf MiniSpin, центрифуга медицинская TG16WS, микротермостат БИС, магнитная мешалка ПЭ-6100М, хладотермостат воздушный ХТ-3/70-2, весы лабораторные электронные OHAUS Adventurer Pro, весы технические OHAUS Valor TM 3000, микроскоп оптический бинокляр Биомед-4, аквадистиллятор электрический АЭ-14-«Я-ФП», фотометр «Эксперт 003», система компьютерного геля документирования, высокопроизводительная центрифуга с охлаждением Beckman Coulter Avanti J30, центрифуга Eppendorf 5417R, термостат ТС-1/80 СПУ, рН-метр Эксперт-рН, автоматические пипетки «Thermo» переменного объема (5-50 мкл, 20-200 мкл, 10-100 мкл, 1-5 мл) – 10 шт., персональный компьютер – 2 шт., двухкамерный холодильник Атлант.

Химическая посуда: чашки Петри, колбы качалочные -750мл, колбы Эрленмейера (100-500мл), химические стаканы (50-1000мл), мерные колбы (25мл, 50 мл, 100 мл, 250 мл), мерные цилиндры (50 мл, 100 мл, 500 мл), пробирки, бюретки.

Реактивы: триптон, пептон, дрожжевой экстракт, агар бактериологический, агароза, сахара, аминокислоты, органические и неорганические соли, неорганические и органические кислоты, щелочи.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Биотехнология защиты окружающей среды : учеб. пособие / О. Н. Пономарева [и др.] — Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. — 115 с.
2. Генетические методы биотехнологии защиты окружающей среды : учеб.- метод. пособие / И. Ф. Пунтус [и др.] — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008. — 123 с.
3. Роль микроорганизмов в трансформации устойчивых органических поллютантов : учеб. пособие для вузов / Л. А. Головлева [и др.] — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008. — 100 с

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение / Б.Глик, Дж.Пастернак; Пер.с англ.: Н.В.Баскаковой и др., под ред. Н.К. Янковского. — М. : Мир, 2002. — 589с.
2. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия : Учеб.пособие для вузов / С.Н.Щелкунов. — 2-е изд., испр.и доп. — Новосибирск: Сибирск.университет.изд-во, 2004. — 496с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный читальный зал "БИБЛИОТЕХ" : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. ЭБС издательства «Юрайт».- Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. ЭБС Издательского дома «Троицкий мост» : Пищевые технологии. Таможенное дело. Гостиничное дело. - Режим доступа : [http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all\\_books](http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books), по паролю. - Загл. с экрана
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.
7. База данных о химических веществах - Режим доступа: <http://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser.html>
8. Электронная библиотека. Области знания - биология, биотехнология, медицина, химия, математика, физика, астрономия, науки о Земле, экология, информатика, экономика, право. Springer LINK. - режим доступа: <http://www.springerlink.com/home/main.mpx>
9. База данных по биокатализу, деградации - Режим доступа: <http://eawag-bbd.ethz.ch/>

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint.

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.