

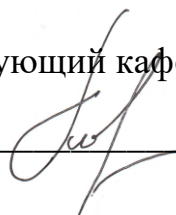
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Естественных наук  
Кафедра биотехнология

Утверждено на заседании кафедры  
биотехнологии  
«9» февраля 2021 г., протокол №7

Заведующий кафедрой

 О.Н. Понаморёва

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Теоретические основы биотехнологии»**

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

по направлению подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

с направленностью (профилем)  
**Экобиотехнология**

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 190301-01-21

Тула 2021 год

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

**Разработчик(и):**

Нечаева И.А., доц., к.б.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у студентов представления об теоретических основах биотехнологических процессов.

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

- рассмотрение основных этапов биотехнологического процесса и аппаратного оформления;
- формирование представлений об этапах конструирования продуцентов биологически активных веществ, где более детально рассматривается один из перспективных методов - метод рекомбинантных ДНК;
- изучение теоретических основ культивирования микроорганизмов, растительных и животных клеток.

## 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)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### Знать:

1. биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта (ПК-2);
2. процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов, основы инженерной энзимологии, генетической и клеточной инженерии (ПК-2).

### Уметь:

1. выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта (ПК-2).

### Владеть:

1. способностью использовать теоретические знания для прогнозирования результатов проведения процессов (ОПК-3);
2. планированием эксперимента, обработкой и представлением полученных результатов (ПК-10).

## 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)

семестр	промежуточной	в зачет академических	Объем контактной работы в академических часах	всего часов
---------	---------------	-----------------------	---	-------------

				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ДЗ	4	144	24	36				0,25	83,75
<b>Итого</b>	–	4	144	24	36				0,25	83,75
Заочная форма обучения										
8	ДЗ	4	144	4	12				0,25	127,75
<b>Итого</b>	–	4	144	4	12				0,25	127,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Кинетические характеристики процесса роста микробной культуры.
2	Кинетика биосинтеза продуктов метаболизма.
3	Стехиометрия процессов культивирования микроорганизмов.
4	Математические модели кинетики в процессах ферментации.
5	Непрерывное культивирование микроорганизмов.
6	Сравнение производительности периодического и непрерывного процесса.
7	Отклонение от теории хемостата при лимитировании процесса различными субстратами.
8	Ингибирование роста микроорганизмов. Основные закономерности обратимого ингибирования и активации роста микроорганизмов.

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Кинетические характеристики процесса роста микробной культуры.
2	Математические модели кинетики в процессах ферментации.

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Кинетика ферментативных реакций
2	Метаболизм n-алканов
3	Вывод "формулы" биомассы микроорганизмов
4	Определение стехиометрических соотношений в реальных процессах ферментации

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
5	Зависимость скорости роста микроорганизмов от концентрации субстрата
6	Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, продуктивность, выход продукта, экономический коэффициент
7	Зависимость скорости роста микроорганизмов от концентрации продукта
8	Тубулярный процесс
9	Хемотропный процесс
10	Основные закономерности обратимого ингибирования и активации роста микроорганизмов

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Вывод "формулы" биомассы микроорганизмов
2	Определение стехиометрических соотношений в реальных процессах ферментации
3	Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, продуктивность, выход продукта, экономический коэффициент
4	Зависимость скорости роста микроорганизмов от концентрации продукта

### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 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>8 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к коллоквиумам (2 коллоквиума)
3	Подготовка к зачету

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>8 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к зачету

**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	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	15
		Коллоквиум №1	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	15
		Коллоквиум №2	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

### Заочная 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>		
	Работа на практических занятиях		40
	Выполнение контрольно-расчётного задания		20
	Итого		60
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	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 аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная видеопроектором, настенным экраном.

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

### **7.1 Основная литература**

1. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии : учебное пособие для вузов / Т.А.Егорова,С.М.Клунова,Е.А.Живухина .— 3-е изд.,стер. — М. : Академия, 2006 .— 208с. : ил. — (Высшее профессиональное образование:Педагогические специальности) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7695-2808-7 /в пер./ : 178.11.
2. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология : учеб. пособие / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Катлинского .— 3-е изд., стер .— М. : Академия, 2008 .— 255 с : ил. — (Высшее профессиональное образование : Медицина) .— Библиогр.: с. 252-253 .— ISBN 978-5-7695-5506-0 (в пер.) .

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие для вузов / Н. В. Загоскина [и др.] ; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко .— М. : ОНИКС, 2009 .— 494 с. : 8 с. цв. вкл. : ил. — Библиогр.: с. 486-493 .— ISBN 978-5-488-02173-0 (в пер.) .

## **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. Научная Электронная Библиотека eLibrary - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

## **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 подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

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

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.