

# ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## Биологический факультет

Кафедра физиологии растений

**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
учебной работе

Е.И. Скафа



» апреля 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Профиль подготовки:	Общий
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан биологического факультета

 О.С. Горетский  
"14" апреля 2020 г.

М.П.

Программа учебной дисциплины **«Введение в биотехнологию»** составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 20 апреля 2016 г. №457, зарегистрированного в Министерстве юстиции ДНР от 01 августа 2016 г. №1431; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

ст. преподаватель кафедры физиологии растений



Ю.П. Загнитко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии растений

Протокол № 13 от «16» апрель 2020 г.

И.о заведующего кафедрой



С.И. Демченко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией биологического факультета

Протокол № 6 от «17» апрель 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета



Е.В. Прокопенко

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс «Введение в биотехнологию» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению 06.03.01 Биология.

Основывается на базе дисциплин: «Органическая химия», «Микробиология», «Вирусология», «Биоорганическая химия», «Биохимия», «Физиология и биохимия растений», «Молекулярная биология».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Общая микология», «Биотехнология растений и грибов».

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>			
Направление подготовки	06.03.01 Биология		
Профиль	Общий		
Образовательная программа	бакалавриат		
Квалификация	Академический бакалавр		
Количество содержательных модулей	2 (5)		
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина базовой части образовательной программы		
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, зачет, экзамен		
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения	
	нормат. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3	3
Год подготовки	4	4	2
Семестр	7		
Количество часов	108	108	108
- лекционных	24	6	6
- практических, семинарских			
- лабораторных	24	6	6
- самостоятельной работы	60	96	96
в т.ч. индивидуальное задание			
Недельное количество часов,	9		
в т.ч. аудиторных	4		

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – формирование систематических знаний в области биотехнологии, ознакомление студентов с возможностями практического воплощения биотехнологических процессов в производстве.

**Задачи** – ознакомление студентов с природой и многообразием биотехнологических процессов.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины «Введение в биотехнологию» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 06.03.01 Биология и основной образовательной программы высшего образования направления подготовки 06.03.01 Биология:

#### а) общекультурных (ОК):

осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной и просветительской деятельности (**ОК-12**); способность к самоорганизации и самообразованию (**ОК-13**).

#### б) общепрофессиональных (ОПК):

владеть методами наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (**ОПК-5**);

**в) профессиональных (ПК):**

**в научно-исследовательской деятельности:**

способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой и оборудованием (**ПК-1**);

**в научно-производственной и проектной деятельности:**

готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (**ПК-5**);

готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, оценивать безопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств (**ПК-7**);

**в лабораторно-диагностической деятельности:**

владеть химическими, бактериологическими и биофизическими методами исследований различных биологических материалов (**ПК-8**);

уметь вести необходимую учётно-отчетную документацию лаборатории (**ПК-10**);

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:** современное состояние и перспективы развития биотехнологии, её место в системе химических дисциплин и естествознании, основные направления развития биотехнологии;

**уметь:** поддерживать оптимальные условия для биосинтеза целевого продукта, проводить эксперименты по заданной методике и анализу результатов, обеспечивать соблюдение правил промышленной гигиены, охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности;

**владеть:** навыками экспериментальной работы на современном оборудовании.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1. Основные проблемы и объекты биотехнологии</b>	
<b>Тема 1. Введение в биотехнологию</b>	Введение. Биотехнология как наука. История становления. Объекты и методы биотехнологии.
<b>Тема 2. Объекты биотехнологии</b>	Генная и клеточная инженерия. Сырьевая база биотехнологии. Питательные среды и режимы выращивания.
<b>Содержательный модуль 2. Биотехнологические процессы, применяемые в производстве и экологии</b>	
<b>Тема 3. Биотехнологические процессы</b>	Технологии ферментационных процессов. Промышленная биотехнология. Достижения биотехнологии.
<b>Тема 4. Продукты биотехнологии</b>	Иммобилизованные клетки и ферменты. Трансгенные растения и животные.
<b>Тема 5. Биотехнология в экологии.</b>	Типы бытовых отходов. Проблема утилизации бытовых и промышленных отходов. Переработка отходов после очистки воды. Переработка и ликвидация ила. Биodeградация отходов.

### Тематический план

	Содержательный модуль 1																
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов																
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения										
	Нормативный срок обучения						Нормативный срок обучения					Ускоренный срок обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Введение в биотехнологию	24	4		6	14		21	1		2	18		21	1	2	18	
Тема 2. Объекты биотехнологии	28	6		6	16		22	2		2	18		22	2	2	18	
Итого по содержательному модулю 1	52	10		12	30		43	3		4	36		43	3	4	36	
Тема 3. Биотехнологические процессы	19	5		4	10		21	1		2	18		21	1	2	18	
Тема 4. Продукты биотехнологии	19	5		4	10		19	1			18		19	1		18	
Тема 5. Биотехнология в экологии	18	4		4	10		25	1			24		25	1		24	
Итого по содержательному модулю 2	56	14		12	30		65	3		2	60		65	3	2	60	
Всего по дисциплине	108	24		24	60		108	6		6	96		108	6	6	96	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная ф.о.	заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения
1	Введение в биотехнологию	4	1
2	Объекты биотехнологии	6	2
3	Биотехнологические процессы	5	1
4	Продукты биотехнологии	5	1
5	Биотехнология в экологии	4	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>24</b>	<b>6</b>

### Темы лабораторных занятий

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	
		очная ф.о.	заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения
1.	Приготовление твердых питательных сред.	3	1
2.	Приготовление жидких питательных сред.	3	1
3.	Посев почвенной суспензии на элективные среды.	3	1
4.	Подготовка посевного материала. Инокулирование.	3	1
5.	Определение активности каталазы.	4	
6.	Определение амилалитической активности культуральной жидкости.	4	2
7.	Определение суммы лимонной и щавелевой кислот в культуральной жидкости.	4	
	<b>Общее количество часов</b>	<b>24</b>	<b>6</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения
1	Введение в биотехнологию	14	18
2	Объекты биотехнологии	16	18
3	Биотехнологические процессы	10	18
4	Продукты биотехнологии	10	18
5	Биотехнология в экологии	10	24
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>96</b>

## **7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ** Учебным планом не предусмотрены

## **8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Ваше понятие термина «биотехнология»
2. Какие основные цели и задачи биотехнологии.
3. Какова история развития науки «биотехнология».
4. Какие принципы биотехнологии.
5. Что является объектом биотехнологии.
6. Какие существуют типы клеточного строения.
7. Каким требованиям должны соответствовать микроорганизмы при отборе.
8. Методы биотехнологии.
9. Что такое селекция и генная инженерия.
10. Способы культивирования микроорганизмов.
11. Методы, используемые в биотехнологическом производстве.
12. Что такое биореактор.
13. Источники получения ферментов. Их роль и значение.
14. В каких отраслях промышленности применяют ферментированные препараты.
15. Имобилизованные ферменты, как их получают.
16. При производстве каких продуктов используют ферменты.
17. Что такое нуклеиновые кислоты, их функции.
18. Какова технология получения трансгенных растений.
19. Области применения трансгенных растений.
20. Какие возможны негативные последствия выращивания трансгенетиков.
21. Дайте понятие-функциональные пищевые продукты.
22. Что называют заквасками.
23. Классификация заквасок.
24. Источники выделения чистых культур бактерий.
25. Приготовление заквасок в спецлабораториях
26. Приготовление и применение заквасок на производстве.
27. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
28. Биотехнология производства мягких сыров.
29. Ферментация овощей.
30. Биотехнология производства алкогольных напитков.
31. Растительное сырье, используемое в биотехнологическом производстве.
32. Промышленные отходы, используемые в биотехнологическом производстве.
33. Отходы животноводства, используемые в биотехнологическом производстве.
34. Какие существуют способы очистки сточных вод.
35. Что такое азротенк, его назначение.

## **9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ**

### **ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет биологический

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль: **Общий**

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр **7**

Учебная дисциплина **Введение в биотехнологию**

### **МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

#### **ВАРИАНТ №1**

1. Биотехнология производства молочной продукции.
2. Объекты биотехнологии.

## 3. Этапы биотехнологического процесса.

Утверждено на заседании кафедры физиологии растений,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой  
Преподаватель

Демченко С.И.  
Загнитко Ю.П.

**Критерии оценивания модульного контроля**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	5
2	5
3	10
<b>Всего</b>	<b>20</b>

**10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА*****Теоретические вопросы к экзамену***

1. Ваше понятие термина «биотехнология»
2. Какие основные цели и задачи биотехнологии.
3. Какова история развития науки «биотехнология».
4. Какие принципы биотехнологии.
5. Что является объектом биотехнологии.
6. Какие существуют типы клеточного строения.
7. Каким требованиям должны соответствовать микроорганизмы при отборе.
8. Методы биотехнологии.
9. Что такое селекция и генная инженерия.
10. Способы культивирования микроорганизмов.
11. Методы, используемые в биотехнологическом производстве.
12. Что такое биореактор?
13. Источники получения ферментов. Их роль и значение.
14. В каких отраслях промышленности применяют ферментированные препараты.
15. Имобилизованные ферменты, как их получают.
16. При производстве каких продуктов используют ферменты.
17. Что такое нуклеиновые кислоты, их функции.
18. Какова технология получения трансгенных растений.
19. Области применения трансгенных растений.
20. Какие возможны негативные последствия выращивания трансгенетиков.
21. Дайте понятие-функциональные пищевые продукты.
22. Что называют заквасками.
23. Классификация заквасок.
24. Источники выделения чистых культур бактерий.
25. Приготовление заквасок в специаллабораториях
26. Приготовление и применение заквасок на производстве.
27. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
28. Биотехнология производства мягких сыров.
29. Ферментация овощей.
30. Биотехнология производства алкогольных напитков.
31. Растительное сырье, используемое в биотехнологическом производстве.
32. Промышленные отходы, используемые в биотехнологическом производстве.
33. Отходы животноводства, используемые в биотехнологическом производстве.
34. Какие существуют способы очистки сточных вод.
35. Что такое аэротенк, его назначение.



# ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет биологический

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль: Общий

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр: 7

Учебная дисциплина: **Введение в биотехнологию**

## БИЛЕТ №1

1. Области применения трансгенных растений.
2. Какова история развития науки «биотехнология».
3. Что такое биореактор?

Утверждено на заседании кафедры физиологии растений,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой

Демченко С.И.

Экзаменатор

Загнитко Ю.П.

### Критерии оценивания экзамена

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>

### 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

#### 1. Кем и когда впервые был введен термин «биотехнология»?

- a) Карлом Эреки в 1917 г.
- b) японским биохимиком Такаmine в 1891 г.
- c) Л. Пастером в конце 19 в.

#### 2. Назовите этапы биотехнологического процесса.

- a) деактивация объекта, культивирование, выделение, модификация
- b) подготовка объекта, культивирование, выделение, очищение, модификация
- c) выделение, культивирование, очищение.

#### 3. Какой микроорганизм был впервые использован для получения генноинженерного инсулина?

- a) *Escherichia coli*
- b) *Anabaeravariabilis*
- c) *Streptomyces griscus*
- d) *Penicillumchrysogenum*

#### 4. Объектами биотехнологии являются:

- a) микроорганизмы и грибы
- b) ферменты и клетки
- c) органы, ткани человека и животных
- d) органические кислоты

#### 5. Автоклавирование– это:

- a) стерилизация паром при высоких температурах и давлении в 1-2 атм.
- b) стерилизация паром при высоких температурах

- c) обработка в сушильном шкафу при 140-180°C
- d) трехкратная обработка текучим паром

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется путем проведения процедур текущего и контроля и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль проводится на занятиях в течение семестра.**

*Оценочные средства текущего контроля:* проверка результатов заданий к лабораторным работам, тестовый контроль, проверка результатов творческого задания, модульный контроль (устное собеседование).

**Промежуточная аттестация проводится устно в форме зачета.**

*Оценочные средства промежуточной аттестации:* вопросы к зачету, экзамену.

Для оценки качества полученных знаний по дисциплине «Введение в биотехнологию» используется балльно-рейтинговая система.

***Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины***

Виды учебной работы	Количество баллов (max)
Защита лабораторных работ	20
Модульный контроль (собеседование)	30
Тестирование с использованием ПК	30
Творческое задание	20
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

### ***Шкала соответствия баллов национальной шкале***

Сумма баллов за все виды учебной деятельности в семестре	ОценкаECTS	Оценка по национальной шкале	
		для экзамена, курсовой работы, практики	для зачета
90-100	<b>A</b>	5 (отлично)	зачтено
80-89	<b>B</b>	4 (хорошо)	
75-79	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>	3 (удовлетворительно)	
60-69	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
0-34	<b>F</b>	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1. Оборудование общего лабораторного назначения и специальные приборы и установки: электрическая печь, холодильники, сушильные шкафы, термостаты, теххимические и аналитические весы и т.д.

2. Расходные материалы для проведения практикума: лабораторная посуда, реактивы.

3. Свежие плодовые тела грибов, чистые культуры грибов.

### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Биотехнология: теория и практика: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Биология" / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко. – Москва: Оникс, 2009. – 492 с.	15	-
2.	Бойко, С. М. Вступ до біотехнології: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., що навчаються за напрямом підготовки - Біологія] / С. М. Бойко ; Донецький нац. ун-т. – Донецьк: ДонНУ, 2010. – 149 с.	20	-
3.	Попов, А. Ф. Структура и механизм действия ферментов [Электронный ресурс] : учеб.пособие по спецкурсу "Молекулярная биохимия": (для студентов специальности "Биохимия" всех форм обучения) / А. Ф. Попов, Н. Т. Малеева, О. В. Баранова ; Донецкий нац. ун-т, Хим. фак. – Донецк: ДонНУ, 2009. – Электронные данные	-	+
<b>Дополнительная литература</b>			
4.	Экобиотехнологии: конспект лекций / [сост. А. И. Сафонов]; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, Кафедра ботаники и экологии. – Донецк: ДонНУ, 2018. – 130 с.	7	-
5.	Комов В. П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата для студентов, обучающихся по направлению 655500 "Биотехнология"/ В. П. Комов, В. Н. Шведова; Санкт-Петербургская гос. хим.-фармац. акад. – 4-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. – 640 с.	2	-
6.	Баранова О. В. Биохимия. Пособие к лабораторным и семинарским занятиям [Электронный ресурс]: учеб.пособие / О. В. Баранова, В. С. Дорошкевич, И. Д. Одарюк ; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т". – Донецк: ГОУ ВПО "ДонНУ", 2016. – Электронные данные	-	+

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://www.scirus.com/srsapp/>;
2. <http://wos.elibrary.ru/wos/ciw.cgi>;
3. <http://biodiversty.uno.edu/>;
4. <http://cbio.ru/>

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614).
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений)
4. Adobe Acrobat Reader, xPDF, R Studio, Scilab (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

## 17. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При реализации программы дисциплины могут использоваться следующие виды электронного взаимодействия преподаватель-студент:

- размещение учебных материалов в облачных хранилищах преподавателей для использования студентами при подготовке к занятиям;
- рассылка по электронной почте материалов и заданий для выполнения, проверка выполненных заданий;
- поддержка странички преподавателя и групп преподаватель-студенты в социальных сетях для обеспечения текущего контроля работы студентов.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры физиологии растений с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Демченко