

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

Кафедра биохимии и химической экологии

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель образовательной программы	Директор ИХиБ
_____ А.Ю. Паритов	_____ А.М. Хараев
«___» _____ 20__ г.	«___» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Введение в биотехнологию»**

Направление подготовки:  
**06.03.01 Биология**

Наименование профиля  
**«Биология клетки»**  
**«Биоэкология»**  
**«Генетика»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения – **очная, очно-заочная**

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Введение в биотехнологию»/сост. Л.Р. Паштова – Нальчик: ФГБОУ КБГУ, 2021. – 22 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Введение в биотехнологию» части формируемой участниками образовательных отношений блока 1 по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» в 4-м семестре (ОФО,ОЗФО).

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 06.03.01 «Биология», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 года, № 920.

Составитель \_\_\_\_\_ Л.Р. Паштова

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биохимии и химической экологии

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.А. Беева

подпись, расшифровка подписи, дата

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_

подпись, расшифровка подписи, дата

© Паштова Л.Р., 2021

© ФГБОУ КБГУ, 2021

# Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля) .....	6
4.1 Структура дисциплины .....	6
4.2. Лекции .....	8
4.3. Лабораторные работы .....	9
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	10
5. Образовательные технологии .....	11
5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях .....	11
6 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (Приложение 1) .....	12
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля) .....	12
7.1 Основная литература .....	12
7.2 Дополнительная литература .....	12
7.3. Учебные Интернет - ресурсы .....	13
7.4 Методические указания к лабораторным занятиям .....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	14
9. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ) .....	15
Приложение 1 <b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	16
<b>1. Перечень компетенций и этапы их формирования</b> .....	18
<b>2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования</b> .....	19
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы .....	20
3.1. Вопросы и задания для индивидуальной и самостоятельной работы ....	20
3.2. Примерные темы рефератов-докладов .....	20
3.3. Примерные вопросы к зачету .....	21
3.4. Тестовые материалы по дисциплине «Введение в биотехнологию» находятся во внутренней базе КБГУ .....	23
3.5 Вопросы к коллоквиуму .....	23

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Именно существенные успехи в фундаментальных исследованиях в области биохимии, молекулярной генетики и молекулярной биологии, достигнутые во второй половине текущего столетия, создали реальные предпосылки управления различными (пусть, возможно и не самыми главными) механизмами жизнедеятельности клетки. Сложившаяся благоприятная ситуация в биологии явилась мощным толчком в развитии современной биотехнологии, весьма важной области практического приложения результатов фундаментальных наук. Основой, обеспечивающей благоприятную ситуацию для бурного развития биотехнологии, явились революционизирующие открытия и разработки:

- доказательства роли нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации в биологических системах (имеются в виду индивидуальные клетки и отдельные организмы, а не их популяции);
- расшифровка универсального для всех живых организмов генетического кода;
- раскрытие механизмов регуляции функционирования генов в процессе жизни одного поколения организмов;
- совершенствование существовавших и разработка новых технологий культивирования микроорганизмов, клеток растений и животных;
- как логическое следствие из вышесказанного, явилось создание (возникновение) и бурное развитие методов генетической и клеточной инженерии, с помощью которых искусственно создаются новые высокопродуктивные формы организмов, пригодные для использования в промышленных масштабах.

**Цель** освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» – дать студентам знания в области биотехнологии: познакомить с предметом биотехнологии, основными задачами и методами, дать представление об

актуальности современных исследований и достижениях в области различных биотехнологических направлений – промышленной микробиологии; клеточной, генетической и белковой инженерии; экологической, энергетической и иммунологической биотехнологии.

### **Задачи дисциплины**

1. Продемонстрировать студентам значимость интеграции биологических дисциплин, эффективность и перспективность биотехнологии.

2. Охарактеризовать классические – промышленная микробиология – и современные – клеточная инженерия, генетическая инженерия, белковая инженерия, нанотехнология – направления в биотехнологии:

3. Дать представление о возможностях решения актуальных проблем современности при использовании биотехнологических методов и подходов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В учебном плане дисциплина «Введение в биотехнологию» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 и изучается в 4 семестре 2 курса (очная форма обучения, очно-заочная форма обучения). Биотехнология, как наука, интегрирует современную теоретическую базу и методологический аппарат не только биологических дисциплин, но и химии, физики, инженерных наук и т.д. В ходе изучения биотехнологии студентам постоянно приходится возвращаться к пройденному ранее материалу. Накопленные студентами знания рассматриваются под новым углом зрения, что позволяет, с одной стороны, закреплять пройденное, а с другой – способствует формированию научного творчества и естественнонаучного мировоззрения.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3++ ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология

### **ОПК-5.2**

-Способен оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств

В итоге, после изучения дисциплины «Введение в биотехнологию» обучающийся должен

### **Знать**

1. Предмет и задачи биотехнологии
2. Классические и современные биотехнологические направления
3. Современные методы модификации организмов
4. Основные области практического применения биотехнологий
5. Основные реальные проблемы и опасности интродукции

модифицированных биотехнологическими методами объектов в окружающую среду.

### **Уметь**

1. Классифицировать биотехнологические объекты и процессы
2. Строить схемы биотехнологических систем и моделей
3. Использовать знания из ранее пройденных предметов

### **Владеть**

1. Основными терминами и понятиями биотехнологии
2. Основами моделирования в биотехнологическом эксперименте

·приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии

## **4.Содержание и структура дисциплины (модуля)**

### **4.1 Структура дисциплины**

#### ***Очная форма обучения***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр № 1	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	48	48

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	Семестр № 1	Всего
<i>Лекции (Л)</i>	16	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	32
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>		
<b>Самостоятельная работа:</b>	60	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	40	40
Подготовка и сдача зачета	20	20
<b>Вид итогового контроля (зачет)</b>	-	-

### Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудит. работа
			Л	СЗ	ПЗ	ЛР	
1	<b>Введение в предмет</b>	12	2			2	8
2	<b>Основные термины и понятия</b>	14	2			4	8
3	<b>Инженерные основы биотехнологии и микробиологии</b>	44	8			16	17
4	<b>Основы генной инженерии</b>	26	2			8	14
5	<b>Экология и промышленная биотехнология</b>	16	2			6	10
	Итого:	108	16			32	60

### Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	Семестр № 1	Семестр № 2	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	-	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	17	-	17
<i>Лекции (Л)</i>	17	-	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-	-	-
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>		-	
<b>Самостоятельная работа:</b>	91	-	91
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	66	-	66
Подготовка и сдача зачета	25	-	25
<b>Вид итогового контроля (зачет)</b>	-	-	-

### Разделы дисциплины, изучаемые в семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				Внеаудит. работа
			Л	СЗ	ПЗ	ЛР	
1	<b>Введение в предмет</b>	12	2				15
2	<b>Основные термины и понятия</b>	14	2				16
3	<b>Инженерные основы биотехнологии и микробиологии</b>	44	8				25
4	<b>Основы генной инженерии</b>	26	2				15
5	<b>Экология и промышленная биотехнология</b>	16	3				20
	<b>Итого:</b>	108	17				91

#### 4.2. Лекции

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	<b>Введение в предмет</b>	«Введение в биотехнологию». Основные методы и подходы. История становления научного направления. Древние биотехнологии. Специальные биотехнологические направления.	РК, ЛР, К, Т.
2	<b>Основные термины и понятия</b>	Основные понятия биотехнологии – биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект, биотехнологические продукты. Разнообразие и классификации биотехнологических систем и процессов.	РК, ЛР, К, Т.
3	<b>Инженерные основы биотехнологии и микробиологии</b>	сырьевая база биотехнологии; - основные этапы биотехнологического (микробиологического) производства; - биореакторы, принципы работы и конструкции; - основы биокинетики, уравнение Моно; - промышленное получение аминокислот; - иммобилизованные ферменты	РК, ЛР, К, Т.
4	<b>Основы генной инженерии</b>	- основные понятия, общая схема генно-инженерных работ; - методы получения ДНК; - векторная молекула, требования к векторам; - способы введения гена в вектор; - идентификация генномодифицированной молекулы (клетки).	РК, ЛР, К, Т.



5	<b>Экология и промышленная биотехнология</b>	- биотехнологическое получение этанола, метана; - промышленное получение антибиотиков и гормонов; - очистка сточных вод с использованием биофильтров.-	РК, ЛР, К, Т.
---	--	--	---------------

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

#### 4.3. Лабораторные работы

Предлагаемый перечень лабораторных работ сформирован с учетом конкретных технологических производств, которые осуществляются на предприятиях Кабардино-Балкарии.

##### *Очная форма обучения*

№	Тема занятия	Содержание лабораторной работы	Кол. часов.
1.	<i>Вводное занятие.</i>	Основные правила безопасной работы в лаборатории. Знакомство с перечнем предлагаемых лабораторных работ и изучение возможной опасности при их выполнении. Изучение аппаратного оформления работ, техники их выполнения.	2
2.	<i>«Основные способы очистки и выделения веществ, используемые в биотехнологическом производстве».</i>	Осуществить очистку веществ, предложенных преподавателем, методами перегонки, перекристаллизации, возгонки, экстракции. Зарисовать схемы установок. Произвести идентификацию и контроль степени чистоты методами рефрактометрии, измерения температуры плавления, пикнометрии, ареометрии. Результаты занести в тетрадь. Рассчитать практический выход, относительную и абсолютную погрешности.	6
3.	<i>Приготовление питательных сред.-</i>	Изучить питательные среды, используемые в биотехнологии и микробиологии. Приготовить сухую питательную среду по предложенной рецептуре с использованием пшеничных отрубей и других веществ. Рассчитать необходимое количество воды для получения заданной степени увлажнения. Произвести микробиологический засев.	4

4.	<i>Получение активных веществ из биологического материала</i>	Из образцов тканей растений и животных выделить полисахариды (инулин из топинамбура, пектин из апельсиновых корок), витамины (витамин С из шиповника), ферментов, белков и др. Провести идентификацию полученных веществ химическим методом.	4
5.	<i>Молочные продукты. Определение плотности молока. Определение кислотности молока методом Тернера. Определение содержания белка в молоке формольным методом. Получение сычужного сыра</i>	Определить основные показатели молока. Научиться работать с лактоденситометром, освоить классические методы анализа молочных продуктов. Сравнить полученные результаты с требованиями ГОСТа. Осуществить основные этапы биотехнологического процесса получения сычужных сыров в лабораторных условиях, определить его количественный выход. По выполнению работы произвести необходимые расчеты и сделать выводы.	5
6.	<i>«Дрожжевое брожение. Производство хлеба. Определение кислотности, влажности и пористости хлеба</i>	Изучить технологию производства хлеба и биохимические процессы, лежащие в его основе. Рассмотреть под микроскопом процесс деления дрожжевых клеток. Определить основные показатели хлеба и сравнить их с требованиями ГОСТ. Изучить виды муки, используемые для производства хлеба, и их химический состав. Расчеты и выводы занести в тетрадь.	4
7.	<i>Производство и исследование алкогольных напитков. Определение содержания спирта в пиве</i>	Пользуясь рекомендованной литературой изучить процессы получения вина, пива, спирта, водки, коньяка. Определить содержания спирта в предложенном лаборантом образце алкогольного напитка. Научиться определять рефрактометрически содержание сахара, показателя преломления. Результаты и выводы занести в тетрадь.	4
8.	<i>Получение картофельного крахмала</i>	Изучить, пользуясь литературой, строение и разновидности крахмала, крахмалсодержащее сырье, основные стадии производства крахмала. Изучить на данном примере приемы высаливания, экстрагирования, декантации, используемые в биотехнологическом производстве различных продуктов. Вычислить практический выход крахмала и рассмотреть под микроскопом строение зерен картофельного крахмала	4

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

##### *Очная форма обучения*

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Вакцины	10
2	Молекулярная биотехнология микробиологических систем	10
3	Микробиологическое производство лекарственных средств	10

4	Клеточные технологии	10
5	Белковая инженерия	10
6	Методы селекции в биотехнологиях	10
Итого:		60

#### ***Очно-заочная форма обучения***

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Вакцины	15
2	Молекулярная биотехнология микробиологических систем	15
3	Микробиологическое производство лекарственных средств	15
4	Клеточные технологии	15
5	Белковая инженерия	15
6	Методы селекции в биотехнологиях	16
Итого:		91

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Введение в биотехнологию» используются следующие образовательные технологии: лекции в форме презентаций; лабораторные занятия – в виде выполнения индивидуальных заданий, обсуждения рефератов, решения тестов и групповых обсуждений экспериментальных моделей и процессов.

Интерактивные (презентации), семинары в диалоговом режиме, проведение мастер-классов с участием ведущих исследователей и специалистов-практиков, встречи с представителями компаний государственных и общественных организаций.

### **5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР, СЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Презентация	10
	ЛР	Презентация лабораторных работ	4
	СЗ	Презентация сообщений	6
Итого:			20

## **6 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (Приложение 1)**

### **7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **7.1 Основная литература**

1. Сазыкин Ю.О. Биотехнология.- Учебное пособие.- 2008.-256 с.
2. Комов В.П., Шведова В.Н. «Биохимия», - М., Дрофа, 2008.
3. Егорова Т.А. и др. «Основы биотехнологии», учебное пособие для ВУЗов, - М.. Академия, 2008 г.-2008 г.
4. Кузнецов А.Е. Прикладная экобиология: учебное пособие в 2-х т. М.: Бином.- Лаборатория знаний.- 2010.- 629 с. Эл.библ. <http://www.studentlibrary.ru>

#### **7.2 Дополнительная литература**

1. **Егорова, Т.А.** Основы биотехнологии : учебное пособие для вузов / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина .- М. : Академия , 2003 .- 208 с.
2. **Загребельный, С.Н.** Биотехнология : учеб. пособие / С. Н. Загребельный .- Новосибирск : Изд-во НовГУ, 2005 .- 299 с.
3. **Биотехнология. Теория и практика** : учеб. пособие / [Н. В. Загоскина и др.]; под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко.- М. : ОНИКС , 2009 .- 493 с.
4. **Сынзыныс, Б.И.** Экологический риск : учеб. пособие для студентов биологических факультетов / Б. И. Сынзыныс, Е. Н. Тянтова, О. П. Мелехова .- М. : Логос , 2005 .-167 с.
5. **Жарикова, Г.Г.** Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник /Г. Г. Жарикова .- 2-е изд., стер. - М. : Академия , 2007 .- 300с.
6. **Никитина, Е.В.** Токсиколого-микробиологические аспекты биоремедиации нефтешлама - отхода нефтехимического производства : автореферат дис. ... канд. биол. наук 03.00.07 защищена 02.10.2003 / Е. В. Никитина ; Казанский гос.ун-т им. В. И. Ульянова .- Казань , 2003 .- 23 с.
7. **Троценко, Ю.А.** Аэробные метиловобактерии / Ю. А. Троценко, Н. В. Доронина, М. Л. Торгонская .- Пущино : ОНТИ ПНЦ РАН , 2010 .- 325 с.
8. **Троценко, Ю.А.** Метилотрофные дрожжи / Ю. А. Троценко, М. Л.

Торгонская .- М. : ТР-Принт , 2011 .- 313 с.

9. **Геном, клонирование, происхождение человека** : ред. Л. И. Корочкин .- Фрязино : Век 2 , 2004 .- 222 с.

10. **Иммуно- и нанобиотехнология** : учеб. пособие / Э. Г. Деева [и др.] .- СПб. : Проспект Науки , 2008 .- 215 с.

11. **Лутова, Л.А.** Биотехнология высших растений : Учеб. для вузов / Л.А. Лутова .- СПб. : Изд-во СПбГУ , 2003 .- 227 с

12. **Мякинина, Т.М.** Генетически модифицированные продукты. Опасности истинные и мнимые/Т. Г. Мякинина Л. Л.Капшук-М.:Чистые пруды,2008 .- 29 с.

13. **Микроэлементы в окружающей среде. Биогеохимия, биотехнология и биоремедиация** : пер. с англ. / под ред. М. Н. В. Прасада и др. .- М. : ФИЗМАТЛИТ , 2009 .- 815 с.

### **7.3. Учебные Интернет - ресурсы**

1. [www.genoterra.ru](http://www.genoterra.ru);
2. [www.sciteclibrary.ru](http://www.sciteclibrary.ru);
3. [www.cbio.ru](http://www.cbio.ru).

### **7.4 Методические указания к лабораторным занятиям**

Студент должен иметь лекционную тетрадь, тетрадь для лабораторных занятий и тетрадь для самостоятельной работы по данной дисциплине.

Студент посещает лекции и записывает основные понятия, законы, формулы, уравнения реакций и другую необходимую информацию.

На лабораторных занятиях студент участвует в проведении опытов, которые предусмотрены планом лабораторных занятий. В лабораторной тетради описываются результаты опытов: делаются подробные расчёты, графики, записываются уравнения реакций и выводы. В конце занятия студент должен показать преподавателю лабораторную тетрадь с результатами эксперимента и защитить работу.

В зависимости от хода экспериментальной работы, студенты вначале или в конце лабораторного занятия опрашиваются (текущий контроль). Текущий контроль осуществляется по вопросам, выносимым на лабораторное занятие

(план лабораторных занятий).

Для выполнения самостоятельной работы под руководством преподавателя студенты отвечают на вопросы и получают необходимую консультацию по интересующим их вопросам.

На кафедре достаточное количество методических изданий для подготовки студентов к лабораторным занятиям, тестированию, рубежному контролю и экзамену.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)
1	<b>Введение в биотехнологию</b>	<u>Лаборатория №218</u> площадь 64,2 м <sup>2</sup> Шкаф вытяжной: 6 шт. Дистиллятор: 1 шт. Сушильный шкаф: 3 шт. Весы ВЛР: 4 шт. Калориметр: 7 шт. Переносной кондуктометр: 3 шт. рН метр: 3 шт. Печки электрические: 2 шт. Весы технические: 2 шт. Водяная баня: 2 шт. Установка для определения электрических свойств полимеров. 1 шт. Комплект химической посуды. комплект химических реактивов.	Оперативное управление

**в рабочую программу по дисциплине «Введение в биотехнологию»  
на 2021/2022уч.г.**

<b>№№</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биохимии и химической экологии

Протокол №   1   от «  » августа 2021 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.А. Беева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_

подпись, расшифровка подписи, дата

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова»

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

Кафедра биохимии и химической экологии

СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель образовательной программы	Директор ИХиБ
_____ А.Ю. Паритов	_____ А.М. Хараев
«__» _____ 20__ г.	«__» _____ 20__ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Биотехнология»

Направление

06.03.01 Биология

(код и наименование специальности)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2021



1. Перечень компетенций и этапы их формирования
2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы

# 1. Перечень компетенций и этапы их формирования

## Карта компетенций

**Шифр и название компетенции:** Способен оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств **ОПК-5.2.**

### Общая характеристика компетенции

**Тип компетенции:** общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология высшего образования уровень ВО

#### 1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Этапы формирования компетенций		
	Первый этап	Второй этап	Третий этап
	61-80	81-90	91-100
Способен оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств	<p><b><u>Знать</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Предмет и задачи биотехнологии</li><li>• Классические и современные биотехнологические направления</li></ul> <p><b><u>Уметь</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Использовать знания из ранее пройденных предметов</li></ul> <p><b><u>Владеть</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основными терминами и понятиями биотехнологии</li></ul>	<p><b><u>Знать</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Современные методы модификации организмов</li><li>• Основные реальные проблемы и опасности интродукции модифицированных биотехнологическими методами объектов в окружающую среду.</li></ul> <p><b><u>Уметь</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Классифицировать биотехнологические объекты и процессы</li></ul>	<p><b><u>Знать</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основные области практического применения биотехнологий</li></ul> <p><b><u>Уметь</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Строить схемы биотехнологических систем и моделей</li></ul> <p><b><u>Владеть</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основами моделирования в биотехнологическом эксперименте приобретает новые знания и формирует суждения по научным, социальным и другим проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии</li></ul>

## 2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Этап (уровень)	Первый этап	Второй этап	Третий этап
Характеристика	«Не зачтено» <<61	«Зачтено» 61 балл	
Максимальная сумма баллов, набираемая студентом за один семестр, равна 70. Эта сумма складывается из баллов за текущую успеваемость, по результатам 2 контрольно-рейтинговых мероприятий. На зачете	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ставится при схематичном, неполном ответе,</li> <li>➤ неумении оперировать специальными терминами или их незнание,</li> <li>➤ с грубыми ошибками,</li> <li>➤ неумением приводить примеры практического использования научных знаний.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Но в ответе могут иметься</li> <li>➤ негрубые ошибки или неточности,</li> <li>➤ затруднения в использовании практического материала,</li> <li>➤ не вполне законченные выводы или обобщения.</li> </ul>	ставится при <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ правильном, полном и логично построенном ответе,</li> <li>➤ умении оперировать специальными терминами,</li> <li>➤ использовании в ответе дополнительный материал,</li> <li>➤ иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.</li> </ul>

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы**

#### **3.1. Вопросы и задания для индивидуальной и самостоятельной работы**

К каждому занятию дается задание по подготовке коротких сообщений с использованием интернет-ресурсов

1. Введение в предмет. Задание: рассказать о наиболее интересных открытиях в области биологии.
2. Основные термины и понятия биотехнологии. Задание: найти примеры и охарактеризовать возможности использования организмов и их частей в различных биотехнологиях.
3. Биотехнологический процесс: типы, характеристика этапов. Задание: найти интересные примеры современных биотехнологических производств.
4. Методы селекции в биотехнологии. Задание: сделать короткие сообщения о действии мутагенных факторов на структуру ДНК.
5. Техника рекомбинантной ДНК: генетическая модификация микроорганизмов. Задание: найти примеры и охарактеризовать различные группы микроорганизмов подвергнутых генетической модификации.
6. Техника рекомбинантной ДНК: генетическая модификация эукариот. Задание: найти примеры и рассказать о проблемах и перспективах использования трансгенных растений и животных.
7. Клеточные технологии: растения. Задание: найти примеры современных достижений в области клеточной инженерии растительных организмов.
8. Клеточные технологии: животные. Задание: найти примеры современных достижений в области клеточной инженерии животных организмов.
9. Белковая инженерия: проблемы и перспективы. Задание: охарактеризовать на конкретных примерах степень изученности многообразия белков и возможности их модификаций.
10. Специальные биотехнологии в решении проблем ОС. Задание: привести примеры внедрения биотехнологических методов в решении проблем экологии и охраны окружающей среды.
11. Специальные биотехнологии в медицине. Задание: привести примеры использования биотехнологических разработок в диагностике и профилактике различных заболеваний.

#### **3.2. Примерные темы рефератов-докладов**

1. Идеи Луи Пастера и современное развитие науки
2. Проблемы клонирования исчезающих и вымерших видов животных
3. Генотерапия: проблемы и перспективы
4. Мутагены и антимутагены в продуктах питания
5. Подходы и перспективы в профилактике и вакцинации ВИЧ
6. Генная инженерия в иммунотерапии рака
7. Вирус гепатита С: взаимодействие с клеткой, пути борьбы
8. Стволовые клетки – миф и реальность
9. Вакцины нового поколения

10. Нефтяные загрязнения: влияние на почвенную микрофлору, пути оздоровления ОС

11. Новые направления в вакцинации против туберкулеза

12. Бактериальное выщелачивание металлов

13. Проблемы интродукции (внедрения) ГМ-микроорганизмов в окружающую среду

14. Терапевтическое и репродуктивное клонирование человека

15. Биотехнологические подходы в борьбе с насекомыми

16. Новые ферменты в молекулярной биологии

17. «Таблетка долголетия» - миф и реальность

18. Мутации: генотоксичность вакцин и экзогенной ДНК

19. Особенности культивирования клеток и тканей растений

20. Программа «Геном человека» - история проекта, надежды и разочарования

21. Иммобилизация белков

22. Ремедиация нефтезагрязненных почв.

23. Защита растений от фитофагов

### **3.3. Примерные вопросы к зачету**

1. История биотехнологии. Характеристика исторических периодов. Наиболее значимые открытия, сыгравшие важную роль в становлении науки.

2. Общие понятия биотехнологии: биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект.

3. Биотехнологические объекты, определение, характеристика места биообъекта в биотехнологической системе, классификация, примеры практического применения.

4. Микроорганизмы как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.

5. Культуры клеток и тканей как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.

6. Биотехнологический процесс. Этапы. Краткая характеристика этапов биотехнологического процесса.

7. Характеристика микроорганизмов как объектов селекции. Селекция микроорганизмов в биотехнологии.

8. Мутагенез: определение, формы мутагенеза, мутагенные факторы.

9. Отбор мутантных микроорганизмов созданных в процессе селекции на подготовительной стадии биотехнологического процесса.

10. Селекция биообъектов. Этапы, подходы, методы.

11. Генетическая инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.

12. Ферменты генетической инженерии. Классификация, характеристика катализируемых реакций.

13. Методы получения гена в генетической инженерии. Краткая характеристика, достоинства и недостатки методов.

14. Вектора в генетической инженерии. Определение, классификации,

требования, краткая характеристика векторов.

15. Рекомбинантная ДНК. Определение, назначение, методы получения рекомбинантной ДНК в генетической инженерии.

16. Методы введения рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент и отбор модифицированных клеток в генетической инженерии.

17. Трансгенез растений. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.

18. Трансгенез животных. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.

19. Клеточная инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.

20. Методы культивирования клеток и тканей растений. Условия культивирования, классификация и краткая характеристика культур растений в клеточной инженерии

21. Соматические гибриды растений. Техника получения, современные достижения, примеры практического применения.

22. Протопласты: определение, использование в клеточной инженерии, методы и условия выделения протопластов.

23. Культивирование и слияние протопластов в клеточной инженерии. Методы, условия, фьюзогены.

24. Практическое использование культур клеток и тканей растений. Биосинтез и биотрансформация, микроразмножение, примеры трансгенных растений с ценными свойствами.

25. Клеточная инженерия животных. Методы, объекты, техника, современные достижения, практическое применение.

26. Клеточные и тканевые культуры животных. Классификации культур, условия культивирования, среды, методы получения соматических гибридов, практическое применение.

27. Стволовые клетки. Характеристика. Классификация. Перспективы применения.

28. Клонирование. Характеристика метода. Классификация. Перспективы применения.

29. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Основные этапы, характеристика сред для микроорганизмов, клеток растений и животных. Аппаратура.

30. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Режимы культивирования биообъектов. Стадии роста культуры в биореакторе. синтез целевого продукта.

31. Биотехнологический процесс. Стадия получения продукта. Основные этапы и методы отделения и очистки биотехнологического продукта. Примеры биотехнологических продуктов.

32. Экологическая биотехнология: цель, методы, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.

33. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Аэробные методы очистки сточных вод.

34. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Анаэробные методы очистки сточных вод.

35. Экологическая биотехнология. Биотрансформация ксенобиотиков, получение экологически чистой энергии, бактериальные и вирусные инсектициды.

36. Биотехнология: цель, предмет, задачи, основные направления биотехнологии. Современные достижения в области биотехнологии.

37. Инженерная энзимология. Цель, проблемы. Перспективы. Источники ферментов.

38. Имобилизованные ферменты. Преимущества, методы имобилизации.

39. Имобилизованные ферменты. Носители для имобилизации, практическое использование.

40. Белковая инженерия. Направления, методы, перспективы.

### **3.4. Тестовые материалы по дисциплине «Введение в биотехнологию» находятся во внутренней базе КБГУ**

### **3.5 Вопросы к коллоквиуму**

#### *№ 1*

1. История биотехнологии. Характеристика исторических периодов. Наиболее значимые открытия, сыгравшие важную роль в становлении науки.
2. Общие понятия биотехнологии: биотехнологическая система, биотехнологический процесс, биотехнологический объект.
3. Биотехнологические объекты, определение, характеристика места биообъекта в биотехнологической системе, классификация, примеры практического применения.
4. Микроорганизмы как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
5. Культуры клеток и тканей как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
6. Биотехнологический процесс. Этапы. Краткая характеристика этапов биотехнологического процесса.
7. Характеристика микроорганизмов как объектов селекции. Селекция микроорганизмов в биотехнологии.
8. Мутагенез: определение, формы мутагенеза, мутагенные факторы.
9. Отбор мутантных микроорганизмов созданных в процессе селекции на подготовительной стадии биотехнологического процесса.
10. Селекция биообъектов. Этапы, подходы, методы.

#### *№2*

1. Генетическая инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
2. Ферменты генетической инженерии. Классификация, характеристика катализируемых реакций.

3. Методы получения гена в генетической инженерии. Краткая характеристика, достоинства и недостатки методов.
4. Вектора в генетической инженерии. Определение, классификации, требования, краткая характеристика векторов.
5. Рекомбинантная ДНК. Определение, назначение, методы получения рекомбинантной ДНК в генетической инженерии.
6. Методы введения рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент и отбор модифицированных клеток в генетической инженерии.
7. Трансгенез растений. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
8. Трансгенез животных. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
9. Клеточная инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
10. Методы культивирования клеток и тканей растений. Условия культивирования, классификация и краткая характеристика культур растений в клеточной инженерии
11. Соматические гибриды растений. Техника получения, современные достижения, примеры практического применения.
12. Протопласты: определение, использование в клеточной инженерии, методы и условия выделения протопластов.
13. Культивирование и слияние протопластов в клеточной инженерии. Методы, условия, фьюзогены.
14. Практическое использование культур клеток и тканей растений. Биосинтез и биотрансформация, микроразмножение, примеры трансгенных растений с ценными свойствами.
15. Клеточная инженерия животных. Методы, объекты, техника, современные достижения, практическое применение.
16. Клеточные и тканевые культуры животных. Классификации культур, условия культивирования, среды, методы получения соматических гибридов, практическое применение.
17. Стволовые клетки. Характеристика. Классификация. Перспективы применения.
18. Клонирование. Характеристика метода. Классификация. Перспективы применения.

### **№3**

1. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Основные этапы, характеристика сред для микроорганизмов, клеток растений и животных. Аппаратура.
2. Биотехнологический процесс. Стадия культивирования. Режимы культивирования биообъектов. Стадии роста культуры в биореакторе. синтез целевого продукта.
3. Биотехнологический процесс. Стадия получения продукта. Основные этапы и методы отделения и очистки биотехнологического продукта. Примеры биотехнологических продуктов.



4. Экологическая биотехнология: цель, методы, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.

5. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Аэробные методы очистки сточных вод.

6. Экологическая биотехнология. Проблема питьевой воды. Анаэробные методы очистки сточных вод.

7. Экологическая биотехнология. Биотрансформация ксенобиотиков, получение экологически чистой энергии, бактериальные и вирусные инсектициды.

8. Биотехнология: цель, предмет, задачи, основные направления биотехнологии. Современные достижения в области биотехнологии.

9. Инженерная энзимология. Цель, проблемы. Перспективы. Источники ферментов.

10. Имобилизованные ферменты. Преимущества, методы иммобилизации.

11. Имобилизованные ферменты. Носители для иммобилизации, практическое использование.

12. Белковая инженерия. Направления, методы, перспективы.