



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

(подпись)

Галышева Ю.А.  
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 18 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Биохимии, микробиологии и биотехнологии  
(название кафедры)  
Костецкий Э.Я.  
(Ф.И.О.)



« 18 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Введение в биотехнологию

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Биоразнообразие»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы \_\_\_\_\_  
в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_\_\_ / пр. \_\_\_\_\_ / лаб. \_\_\_\_\_ час.  
в том числе в электронной форме лек. \_\_\_\_\_ / пр. \_\_\_\_\_ / лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО \_\_\_\_\_ час.  
в том числе в электронной форме \_\_\_\_\_ час.  
самостоятельная работа 18 час.  
в том числе на подготовку к экзамену \_\_\_\_\_ час.  
контрольные работы (количество) нет  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет 5 семестр  
экзамен \_\_\_\_\_ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биохимии, микробиологии и биотехнологии  
протокол № 21 от « 16 » июня 2017 г.

Заведующий кафедрой: д.б.н., профессор Э.Я. Костецкий  
Составители: к.б.н., доцент Н.С. Чопенко; к.б.н., с.н.с. Т.В. Авраменко

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 06.03.01 Biology**

**Study profile** Biodiversity

**Course title:** Introduction to Biotechnology

**Variable part of Block, 2 credits**

**Instructor:** Avramenko T.V, Chopenko N.S.

**At the beginning of the course a student should be able to:** Readiness to perform standard basic procedures for providing individual and group organization. Readiness to apply the basic knowledge of biological sciences, obtained in the previous level of education.

### **Learning outcomes:**

GPC-6 The ability to apply modern experimental methods of working with biological objects in field and laboratory conditions, skills of working with modern equipment.

GPC-11 The ability to apply modern ideas about the fundamentals of biotechnological and biomedical productions, genetic engineering, nanobiotechnology, molecular modelingthe

PC-7 readiness to use regulatory documents that determine the organization and safety of works, the ability to assess biosafety products of biotechnological and biomedical industries

### **Course description:**

The content of the discipline covers the following range of questions on the study of the molecular basis of the vital activity of the cell, including the mechanisms of such fundamental processes as DNA replication, transcription, translation and repair in pro and eukaryotic organisms, and the basic principles of obtaining recombinant DNA.

### **Main course literature:**

1. Биохимия [Электронный ресурс] / Авдеева Л.В., Алейникова Т.Л., Андрианова Л.Е., Белушкина Н.Н., Волкова Н.П., Воробьева С.А., Голенченко В.А., Губарева А.Е., Корлякова О.В., Лихачева Н.В., Павлова Н.А., Рубцова Г.В., Силаева С.А., Силуянова С.Н., Титова Т.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430439.html>
2. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-9963-1302-0. <http://znanium.com/bookread2.php?book=477773>
3. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html>

**Form of final control:** pass-fail exam - 5 semester.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Введение в биотехнологию»**

Рабочая программы учебной дисциплины «**Введение в биотехнологию**» разработана для студентов 3 курса, обучающихся по направлению 06.03.01 «**Биология**». Дисциплина «**Введение в биотехнологию**» входит в блок базовых дисциплин профессионального цикла.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), лабораторные работы (не предусмотрены) самостоятельная работа (18 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 5-м семестре.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов по истории биотехнологии, этапы ее развития как науки. Теоретическая база и основные направления развития современной биотехнологии. Промышленная биотехнология, биотехнология культуры клеток и тканей, клонирование животных, получение трансгенных организмов, технология рекомбинантных ДНК.

Преподавание курса связано с другими курсами государственного образовательного стандарта: биология (ботаники и зоологии, физиологии животных и растений), химия, генетика, биохимия и молекулярная биология. Кроме того, студент должен иметь базовые знания по дисциплинам «Математические методы в биологии», «Информатика и современные информационные технологии».

Дисциплина направлена на формирование ориентации студентов в сущности предмета, овладение теоретическими знаниями, методами обработки, анализа и синтеза имеющейся информации в области биотехнологии для дальнейшего использования этих знаний в научной, производственной и педагогической деятельности.

**Цель** преподавания курса «Введение в биотехнологию»: ознакомление студентов с основными понятиями науки и практического использования биотехнологии, а также с ее историей и современным состоянием.

### **Задачи:**

1. знать основные этапы развития биотехнологии;
2. иметь представление о конкретных применениях достижений современной биотехнологии;
3. овладеть системой знаний о методах современной биотехнологии;
4. знать перспективные направления и проблемы современной биотехнологии;
5. иметь представление об основных направлениях и проблемах биотехнологии.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные/ общепрофессиональные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает	основные понятия; достоинства и недостатки методов современной биологии
	Умеет	применять теоретические знания в решении исследовательских задач
	Владеет	современным представлением о методах молекулярной биологии: о методах получения трансгенных животных; о возможностях, которые дают клеточные технологии.
ОПК-11 Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает	базовые представления об основах современных биотехнологических производств, биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии
	Умеет	анализировать полученную информацию, демонстрировать и применять базовые представления по биохимии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики
	Владеет	базовыми понятиями биохимии, биотехнологии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики
	Владеет	навыками и знаниями основ биотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий
ПК-7 Готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знает	нормативные документы, регламентирующие технику безопасности работ
	Умеет	адекватно оценить результаты своих исследований и их возможные последствия
	Владеет	навыками работы с нормативными актами и документами

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Белки и ферменты» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекционные занятия и лабораторные работы, подготовка и защита рефератов.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Раздел 1. Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.**

### **Тема 1. Этапы становления биотехнологии как науки, основные направления развития (2 час.).**

Предмет и задачи биотехнологии. Основоположники мировой и отечественной науки, их вклад в становление науки биотехнологии, этапы её развития, разработки её методологии. Значение работ Л. Пастера, А. Флеминга. Основные направления современной биотехнологической науки и проблемы, стоящие перед промышленной, сельскохозяйственной, клеточной и медицинской биотехнологией.

## **Раздел 2. Промышленная биотехнология.**

**Тема 1. Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. (1 час.).** Промышленный биотехнологический процесс, в котором для производства коммерческих продуктов используют микроорганизмы, обычно состоит из трех ключевых этапов. Стадии биотехнологического производства; Технология приготовления питательных сред для биосинтеза; Поддержание чистой культуры; Ферментация; Общие принципы разделения веществ; Методы тонкой очистки и разделения препаратов; Получение товарных форм препаратов.

**Тема 2. Медицинская биотехнология. (1 час.).** Современные вакцины: цельновирсионные и живые, расщепленные, субъединичные. Ферменты, белковые препараты в медицине. Антибиотики и витамины. Новые системы доставки лекарственных препаратов.

**Тема 3. Производство микробных белков, первичных и вторичных метаболитов.** Продуценты белка; Субстраты для получения белка. (1 час.).

**Тема 4. Технология ферментных препаратов и иммобилизованные ферменты. (1 час.).** Ферменты, получаемые промышленным способом, их применение; Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов; Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов. Общая характеристика; Классификация носителей; Методы иммобилизации; Применение иммобилизованных ферментов.

**Тема 5. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства. (1 час.).** Бактериальные энтомопатогенные препараты; Грибные энтомопатогенные препараты, Вирусные энтомопатогенные препараты; Бактериальные удобрения на основе клубеньковых бактерий; Технология получения азотобактерина; Технология получения фосфобактерина; Антибиотики для сельского хозяйства.

**Тема 6. Биотехнология и экологические проблемы. (1 час.).** Биodeградация ксенобиотиков; Аэробные системы очистки сточных вод; Анаэробные системы очистки сточных вод; Показатели загрязненности сточных вод.

**Тема 7. Биогеотехнология и возобновляемые источники энергии. (1 час.).**

## **Раздел 3. Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов.**

**Тема 1. Культуры клеток высших растений. (1 час.).** Использование культуры растительных клеток; История метода; Культуры соматических клеток; Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей; Суспензионные культуры; Культивирование отдельных клеток; Культуры гаплоидных клеток.

Применение изолированных протопластов; Способы получения и культивирования протопластов; Способы слияния протопластов; Виды соматических гибридов.

**Тема 2. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. (1 час.).** Преимущества микрклонального размножения перед традиционными способами размножения растений; История метода; Факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения; Этапы микрклонального размножения; Методы клонального микроразмножения; Оздоровление посадочного материала от вирусов.

**Тема 3. Бесклеточные системы и методы сохранения генофонда. (1 час.).** Мембраны хлоропластов; Получение фотогальванических элементов с использованием бактериальных мембран; Бесклеточные белоксинтезирующие системы.

**Тема 4. Культивирование клеток и органов животных. (1 час.).** История метода; Введение клеток в культуру, их происхождение; Характеристика клеток, культивируемых *in vitro*; Питательные среды и условия культивирования; Системы культивирования клеток; Использование культуры клеток человека; Культивирование клеток и тканей беспозвоночных.

**Тема 5. Гибридизация животных клеток и моноклональные антитела (1 час.).** История метода; Методы создания экспериментальных химер; Механизм слияния клеток. Функциональная структура антител; Получение моноклональных антител; Методы анализа на основе моноклональных антител; Применение моноклональных антител.

**Тема 6. Клонирование животных и регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных. (1 час.)** История клонирования, проблемы и перспективы. Методы трансплантации ядер; Клонирование млекопитающих. Криоконсервация; Регуляция пола; Трансплантация эмбрионов; Суперовуляция .

#### **Раздел 4. Генетическая инженерия.**

**Тема 1. Введение в генетическую инженерию (1 час.).** Возможности генной инженерии; Генная инженерия как наука, методы; История генетической инженерии; Надежды и опасения. Полимеразная цепная реакция (ПЦР); Рестриктазы; Полимеразы; Обратная транскриптаза; Лигазы. Требования к векторной ДНК; Гены - маркеры; Типы векторов; Способы введения генов в про- и эукариотические клетки..

**Тема 2. ГМО (2 час.).** Получение трансгенных животных, их применение. Генотерапия. Достижения генной инженерии растений; Проблемы биобезопасности трансгенных организмов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (36 час)**

**Занятие 1.** Трансгенные животные и растения. (4 час.)

**Занятие 2.** Клонирование животных. (4 час.)

**Занятие 3.** Культуры клеток, тканей, органов. (4 час.)

**Занятие 4.** Биотехнология в решении экологических проблем. (4 час.)

**Занятие 5.** Промышленная биотехнология. (4 час.)

**Занятие 6.** Медицинская биотехнология (4 час.)

**Занятие 7.** Биотехнология в пищевой промышленности. (4 час.)

**Занятие 8.** Сельскохозяйственная биотехнология. (4 час.)

**Занятие 9.** Нанотехнологии. (4 час.)

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Введение в биотехнологию» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p><b>Раздел I.</b> Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.</p> <p><b>Тема 1.</b> Этапы становления биотехнологии как науки, основные направления развития</p>	ОПК-6 ОПК-11	Знает основные понятия; достоинства и недостатки методов современной биологии. Знает базовые представления об основах современных биотехнологических производств, биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии	Практические работы	Зачет
			Умеет применять теоретические знания в решении исследовательских задач, анализировать полученную		



			информацию, демонстрировать и применять базовые представления по биохимии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики.		
			Владеет современным представлением о методах молекулярной биологии: о методах получения трансгенных животных; о возможностях, которые дают клеточные технологии. Владеет базовыми понятиями биохимии, биотехнологии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики		Зачет
2.	<b>Раздел II.</b> <b>Тема 1.</b> Промышленная биотехнология.	ПК-7	Знает теоретические основы работы современной приборно-исследовательской базы Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Практические работы	
	Практические работы				
	<b>Тема 2.</b> Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов.		Владеет навыками	Практические работы	
	<b>Тема 3.</b> Медицинская				

	биотехнология		практического использования современных технологий для решения различных биологических задач Знает теоретические основы работы современной приборно-исследовательской базы	Практические работы	
	<b>Тема 4.</b> Производство микробных белков, первичных и вторичных метаболитов.				
	<b>Тема 5.</b> Технология ферментных препаратов и иммобилизованные ферменты		Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Практические работы	
	<b>Тема 6.</b> Биотехнология и экологические проблемы. <b>Тема 7.</b> Биогеотехнология и возобновляемые источники энергии.			Практические работы	Зачет
3	<b>Раздел III</b> Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов. <b>Тема 1.</b> Культуры клеток высших растений.	ОПК-6	Знает основы биотехнологии, основные понятия, принципы и методы молекулярной биотехнологии, генетики, цитологии, биохимии.	Практические работы	
	<b>Тема 2.</b> Клональное микроразмножение и оздоровление растений.			Практические работы	
	<b>Тема 3.</b> Бесклеточные системы и методы сохранения генофонда.		Умеет подходить к решению вопросов и задач нанобиотехнологии	Практические работы	
	<b>Тема 4.</b> Культивирование			Практические работы	

	клеток и органов животных.		комплексно, с учетом принципов и методов молекулярной биотехнологии, генетики, цитологии, биохимии.		
	<b>Тема 5.</b> Гибридизация животных клеток и моноклональные антитела		Владеет навыками и знаниями основ нанобиотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий	Практические работы	
	<b>Тема 6.</b> Клонирование животных и регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных			Практические работы	Зачет
4	<b>Раздел IV</b> Генетическая инженерия.	ПК-7	Знает нормативные документы, регламентирующие технику безопасности работ		зачет
	<b>Тема 1.</b> Введение в генетическую инженерию		Умеет адекватно оценить результаты своих исследований и их возможные последствия	Практические работы	
	<b>Тема 2.</b> Генетически модифицированные организмы		Владеет навыками работы с нормативными актами и документами	Практические работы	

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Биохимия [Электронный ресурс] / Авдеева Л.В., Алейникова Т.Л., Андрианова Л.Е., Белушкина Н.Н., Волкова Н.П., Воробьева С.А., Голенченко В.А., Губарева А.Е., Корлякова О.В., Лихачева Н.В., Павлова Н.А., Рубцова Г.В., Силаева С.А., Силуянова С.Н., Титова Т.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430439.html>
2. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 471 с.: ил. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 978-5-9963-1302-0. <http://znanium.com/bookread2.php?book=477773>
3. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика [Электронный ресурс] : учебник / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М.Мир. 2006
2. Биотехнология / Под ред. Е.С. Воронина. М.: ГИОРД. 2008. 704 с.
3. Гуськов Е.П. Перспективы развития биотехнологии // Научная мысль Кавказа. 2006. №3. С. 41-48.
4. Загоськина Н.В., Назаренко Л.В., Калашникова Е.А., Живухина Е.А. Биотехнология. Теория и практика. М.: Оникс. 2009. 496 с.
5. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. М.: Академия. 2010. 256 с.
6. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. СПб.: Изд-во СПб университета. 2010. 240 с.
7. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н., Чакалева И.И. Биотехнология. Мю: Академия. 2008. 256.
8. Культура животных клеток практическое руководство Р. Я. Фрешни ; пер. с англ. Ю. Н. Хомякова, Т. И. Хомяковой. 691 с. Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2010.
9. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии ред. : К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. 848с. Москва БИНОМ. Лаборатория знаний [2012].
10. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка учебник для вузов по биологическим специальностям А. С. Спирин. 496с. Москва Академия 2011.

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, подготовки презентаций и защиты рефератов, решения задач.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы. Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

### **Задания для самостоятельного выполнения**

1. Теоретико-типологический анализ подборки периодической литературы по изучаемой дисциплине. По проработанному материалу должны быть подготовлены 3 сообщения в семестр, которые включаются в общий рейтинг дисциплины.
2. Составление глоссария терминов по изучаемой дисциплине.
3. Подготовка реферата по теме, предложенной преподавателем или самостоятельно выбранной студентом и согласованной с преподавателем. Представление реферата в виде презентаций с использованием мультимедийного оборудования.

## **Методические указания к выполнению реферата**

### **Цели и задачи реферата**

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современной белковой биохимии;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу научным, грамотным языком.

*Задачами подготовки и защиты* реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент готовит свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выводами по теме.

Реферат должен быть представлен в виде презентации.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Выступление по реферируемой теме не должно превышать 15 минут, 5 минут дополнительно отводится на вопросы по теме.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат готовится студентами в течение триместра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину. По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение триместра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность изложения.

### **Тематика рефератов**

**Тема 1.** Трансгенные животные

**Тема 2.** Трансгенные растения

**Тема 3.** Клонирование животных

**Тема 4.** Иммуобилизованные ферменты

**Тема 5.** Биотопливо

**Тема 6.** Биологически-активные вещества

**Тема 7.** Моноклональные антитела

**Тема 8.** Очистка сточных вод

**Тема 9.** Генотерапия

**Тема 10.** Нанотехнологии

**Тема 11.** Стволовые клетки

**Тема 12.** Биоготехнология

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методическое обеспечение дисциплины:**

Учебно-тематический план курса “Введение в биотехнологию”.

### **Технические средства обеспечения дисциплины:**

1. Ноутбук, мультимедийный проектор, ПК с программным обеспечением (пакеты программ для различных типов моделирования).
2. Схема, иллюстрирующая основные принципы формирования вторичной структуры белков, способы укладки третичной структуры белков, четвертичную структуру аспаргаттрансаминазы.
3. Графические представления уравнения Михаэлиса-Ментен.
4. Иллюстрация регуляции синтеза белков на уровне лактозного оперона.
5. Номенклатура ферментов. Компьютерная база данных в Интернете.





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
**ДФУ**

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Введение в биотехнологию»  
**Профиль «Биоразнообразие»**  
Направление подготовки 06.03.01 Биология  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	На протяжении всего курса	Подготовка к практическим занятиям	3 час.	Практические занятия.
2	На протяжении всего курса	Работа над рекомендованной литературой.	9 час.	Текущие вопросы в процессе выполнения практических работ.
3	В конце 4 семестра	Подготовка к зачету	6 час.	Зачет



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
ДФУ

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Введение в биотехнологию»  
Профиль «Биоразнообразие»  
Направление подготовки 06.03.01 Биология  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2017

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает	основные понятия; достоинства и недостатки методов современной биологии
	Умеет	применять теоретические знания в решении исследовательских задач
	Владеет	современным представлением о методах молекулярной биологии: о методах получения трансгенных животных; о возможностях, которые дают клеточные технологии.
ОПК-11 Способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает	базовые представления об основах современных биотехнологических производств, биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии
	Умеет	анализировать полученную информацию, демонстрировать и применять базовые представления по биохимии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики
	Владеет	базовыми понятиями биохимии, биотехнологии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики
ПК-7 Готовность использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способность оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Знает	нормативные документы, регламентирующие технику безопасности работ
	Умеет	адекватно оценить результаты своих исследований и их возможные последствия
	Владеет	навыками работы с нормативными актами и документами

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<b>Раздел I.</b> Биотехнология как наука, направления развития, основные понятия.  <b>Тема 1.</b> Этапы становления	ОПК-6 ОПК-11	Знает основные понятия; достоинства и недостатки методов современной биологии. Знает базовые представления	Практические работы	Зачет

	<p>биотехнологии как науки, основные направления развития</p>		<p>об основах современных биотехнологических производств, биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии</p>		
			<p>Умеет применять теоретические знания в решении исследовательских задач, анализировать полученную информацию, демонстрировать и применять базовые представления по биохимии, микробиологии, молекулярно биологии и генетики.</p>		
			<p>Владеет современным представлением о методах молекулярной биологии: о методах получения трансгенных животных; о возможностях, которые дают клеточные технологии. Владеет базовыми понятиями биохимии, биотехнологии, микробиологии, молекулярно</p>		<p>Зачет</p>

			биологии и генетики		
2.	<b>Раздел II.</b> <b>Тема 1.</b> Промышленная биотехнология.	ПК-7	Знает теоретические основы работы современной приборно-исследовательской базы Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Практические работы	
	<b>Тема 2.</b> Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов.			Практические работы	
	<b>Тема 3.</b> Медицинская биотехнология		Владеет навыками практического использования современных технологий для решения различных биологических задач Знает теоретические основы работы современной приборно-исследовательской базы	Практические работы	
	<b>Тема 4.</b> Производство микробных белков, первичных и вторичных метаболитов.			Практические работы	
	<b>Тема 5.</b> Технология ферментных препаратов и иммобилизованные ферменты		Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Практические работы	
	<b>Тема 6.</b> Биотехнология и экологические проблемы. <b>Тема 7.</b> Биогеотехнология и возобновляемые источники энергии.			Практические работы	Зачет
3	<b>Раздел III</b>	ОПК-	Знает основы	Практические	

	<p>Культура клеток, тканей и органов. Клонирование организмов. <b>Тема 1.</b> Культуры клеток высших растений.</p>	6	<p>биотехнологии , основные понятия, принципы и методы молекулярной биотехнологии , генетики, цитологии, биохимии.</p>	работы	
	<p><b>Тема 2.</b> Клональное микроразмножение и оздоровление растений.</p>			Практические работы	
	<p><b>Тема 3.</b> Бесклеточные системы и методы сохранения генофонда.</p>		<p>Умеет подходить к решению вопросов и задач нанобиотехнологии комплексно, с учетом принципов и методов молекулярной биотехнологии , генетики, цитологии, биохимии.</p>	Практические работы	
	<p><b>Тема 4.</b> Культивирование клеток и органов животных.</p>			Практические работы	
	<p><b>Тема 5.</b> Гибридизация животных клеток и моноклональные антитела</p>		<p>Владеет навыками и знаниями основ нанобиотехнологии для вхождения в профессиональное поле разработки инновационных технологий</p>	Практические работы	
	<p><b>Тема 6.</b> Клонирование животных и регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных</p>			Практические работы	Зачет
4	<p><b>Раздел IV</b> Генетическая инженерия.</p>	ПК-7	<p>Знает нормативные документы, регламентирующие технику безопасности</p>		зачет

			работ		
	<b>Тема 1.</b> Введение в генетическую инженерию		Умеет адекватно оценить результаты своих исследований и их возможные последствия	Практические работы	
	<b>Тема 2.</b> Генетически модифицированные организмы		Владеет навыками работы с нормативными актами и документами	Практические работы	

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-6- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает	современные проблемы биологии и фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет	использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Дает аргументированный ответ	Аргументировать свой ответ на устном опросе, в водах к лабораторным работам и итоговой аттестации
	Владеет	навыками	Навыками	Выполнение



		использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	обращения с общелабораторным оборудованием и посудой	лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
ОПК-11 - владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике	Знает	основные понятия и методы геномики и протеомики; современные направления и решаемые задачи в области геномики, протеомики	демонстрирует владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов	Правильное оформление лабораторных работ, способность анализа полученных результатов с учетом знаний о принципах организации знания принципов организации биологических объектов.
	Умеет	использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области геномики и протеомики; излагать и критически анализировать получаемую информацию	Обращаться с общелабораторным оборудованием и посудой	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
	Владеет	современными методологиями и стратегиями исследований в области геномики	Способность сформулировать выводы к поставленным задачам на лабораторных работах	Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями
ПК-7 готовность использовать	Знает	нормативные документы, регламентирующие технику	Основные понятия и определения	аргументированно обосновывает принятые решения при

<p>ать норматив ные документ ы, определя ющие организац ию и технику безопасно сти работ, способнос ть оценивать биобезопа сность продуктов биотехнол огических и биомедиц инских производс тв</p>		<p>безопасности работ</p>		<p>выборе технологий их реализации с учетом целей профессионально го и личностного развития.</p>
	<p>Умеет</p>	<p>адекватно оценить результаты своих исследований и их возможные последствия</p>	<p>владение материалом лекционного курса и основной и дополнительной литературы, знание и понимание терминов</p>	<p>аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионально го и личностного развития.</p>
	<p>Владеет</p>	<p>навыками работы с нормативными актами и документами</p>	<p>Способность сформулировать выводы к поставленным задачам на практических работах</p>	<p>Выполнение лабораторных работ в соответствии с методическими указаниями</p>

**КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ  
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Биотехнология – перспективы развития.
2. Микроорганизмы, их формы и применение в народном хозяйстве.
3. Общая биотехнологическая схема использования микроорганизмов.
4. Биотехнологическое получение белков.
5. Обогащение растительных кормов микробным белком.
6. Роль современной биотехнологии в области антибиотиков.
7. Микробиологический синтез витаминов.
8. Ферменты микроорганизмов и их применение.
9. Применение иммобилизованных ферментов в пищевой промышленности.
10. Ферменты, белковые препараты в медицине.
11. Перспективы использования культивируемых клеток растений в биотехнологии.
12. Каллусогенез, как основа создания клеточных культур
13. Индукция и реализация, программы развития от клетки к растению в условиях *in vitro*.
14. Клональное размножение растений.
15. Методы клонирования растительных объектов. Соматоклональные вариации.
16. Гаплопродюсеры и их использование в селекции растений.
17. Трансгенные растения в сельском хозяйстве.
18. БТ методы защиты растений от патогенов и вредителей.
19. Технологические преимущества иммобилизованных ферментов.
20. Изменение свойств ферментов при иммобилизации.
21. Методы иммобилизации ферментов.
22. Области применения иммобилизованных ферментов.
23. Общая схема получения рекомбинантных ДНК.
24. Получение векторов и их свойства.
25. Ферменты, используемые для построения рекомбинантных ДНК.
26. Получение рекомбинантных молекул.
27. Способы соединения фрагментов ДНК.
28. Дигаллоидные технологии: получение дигаллоидов в культуре пыльников и получение дигаллоидов с помощью галлопродюсеров.
29. Методы клонирования животных
30. Проблемы клонов животных
31. Получение трансгенных животных

32. Перспективы и опасения применения ГМО
33. Биогеотехнология, основные направления
34. Современные вакцины
35. Получение и применение моноклональных антител
36. Стволовые клетки, перспективы использования
37. Получение химер животных
38. Биотопливо
39. Генная терапия человека
40. Молекулярная диагностика
41. Экологическая БТ
42. Биоэнергетика
43. Биотрансформация
44. Получение БАВ