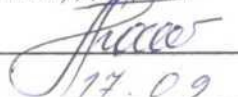


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ  
Проректор по научной и  
инновационной деятельности  
к.т.н., доцент

  
Г.Х. Ирзаев  
17.09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
06.06.01. «Биологические науки» Направленность -Биофизика

по дисциплине **Б1.В.ОД.5 Биотехнология**

Форма обучения очная/заочная Курс II

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 2 ЗЕТ (72 ч.)

Лекции - 17 часов зачет - II

Практические

(семинарские) занятия - 34 часов

самостоятельная работа - 21 часов

Махачкала 2019г.

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утверждена приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2014 г. № 1365; паспорта специальности научных работников 03.01.02- «Биофизика», учебного плана ФГБОУ ВО «ДГТУ», программы-минимум кандидатского экзамена, Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. N 871

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

### **1.1 Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - формирование современных представлений об уровне научных достижений в области биоинженерии и биотехнологии, клеточной и генетической инженерии, энзимологии; знакомство с современными промышленными биотехнологическими процессами.

### **1.2 Задачи освоения дисциплины:**

- определение основных понятий, законов и соответствующих биотехнологических и биоорганических реакций и процессов, протекающих в живых клетках и организмах;
- изучение свойств, биоорганического состава и строения, а также биохимической роли макромолекул и других компонентов биосистем;
- определение основных факторов и условий протекания биотехнологических биоорганических реакций и процессов и роли ферментов в них;
- закрепление теоретических знаний на практических и лабораторных занятиях, выработка у студентов умения проводить биотехнологические и биоорганические эксперименты и правильно их интерпретировать;
- установление роли биотехнологии в пищевой технологии и усвоение студентами необходимых знаний в области технической (прикладной) биоорганической химии и биотехнологии.

### **1.3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины**

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- иметь представление: об основных химико-технологических процессах методах производства;
- знать: практические приемы разработки и проектирования технологических схем;
- уметь: обоснованно выбирать оптимальный способ производства в зависимости от типа исходного сырья;

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

Дисциплина входит в обязательный часть учебного плана ОПОП ВО.

### **2.1. Связь с предшествующими дисциплинами**

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний дисциплин: химия, биохимия, физико-химические методы анализа, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, микробиология и пищевая химия.

### **2.2. Связь с последующими дисциплинами**

Основы общей и неорганической химии, органическая химия, микробиология, физическая и коллоидная химия.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по специальности 03.01.02- «Биофизика»

## **3. Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины**

### **Универсальные компетенции (УК):**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

### **Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1)

### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- способность получать, анализировать и представлять новые научные и прикладные результаты в области биофизики и биотехнологии (ПК-1);
- способность организовывать и выполнять научные исследования и разработки в области биофизики, биотехнологии и смежных областях (междисциплинарные) и внедрять полученные результаты (ПК-2);
- способность использовать и развивать высокотехнологичные физико-химические и биотехнологические способы, методы и современные

информационно-коммуникационных технологии при решении задач биологии и биомедицины (ПК-3);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Биотехнология»

##### 4.1 Содержание дисциплины, курс 2, семестр 3.

№№ пп	Тема лекции	Число часов	СР	Формы контроля
Лк.1	<b>Введение. Цель и задачи</b> 1. Предмет биотехнологии, её цель и задачи. 2. Основные направления. 3. Практическое значение биотехнологии,	2	3	К. р. 1
Лк.2	<b>Промышленная биотехнология</b> 1. Содержание и направления. 2. Основные стадии биотехнологического производства. 3. Типовая схема биотехнологического производства	2	3	
Лк.3	<b>Биотехнология бродильных производств</b> 1. Спиртовое брожение. 2. Уксуснокислое брожение. 3. Молочнокислое и маслянокислое брожение.	2	3	
Лк.4	<b>Экологическая биотехнология</b> 1. Содержание Экологической биотехнологии. 2. Биотехнологические способы очистки от экотоксикантов 3. Биотехнология и экологическая безопасность.	2	3	
Лк.5	<b>Инженерная энзимология</b> 1. Суть Инженерной энзимологии. 2. Имобилизованные ферменты. 3. Роль и применение	2	2	

Лк.6	<p>иммобилизованных ферментов.</p> <p><b>Биотехнологическая биоэнергетика</b></p> <p>1. Получение экологически чистой энергии.</p> <p>2. Получение солнечной энергии .</p> <p>3.Получение энергии биомассы, способы и технологии.</p>	2	2	К. р. 2
Лк.7	<p><b>Сельскохозяйственная биотехнология</b></p> <p>1.Содержание направления.</p> <p>2. Биотехнология производства бактериальных удобрений.</p> <p>3.Технология силосования кормов.</p>	2	2	
Лк.8	<p><b>Биотехнология живых клеток и тканей</b></p> <p>1. Цель и задача направления.</p> <p>2.Клеточная инженерия растений.3. Генная инженерия растений.</p>	2	2	К. р. 3
Лк.9	<p><b>Клеточная инженерия животных</b></p>	1	1	
<b>Итого</b>		<b>17</b>	<b>21</b>	

#### 4.2. Содержание практических занятий

№№ пп	№№ Лекций	Содержание практических занятий	Кол. часов	Литература, № по списку
1.	1.	Предмет биотехнологии, её цель и задачи. Основные направления. Практическое значение биотехнологии.	4	Осн1. Доп1
2.	2.	Содержание и направления промышленной биотехнологии	4	Осн1, 2, 3
3.	3.	Бродильные производства. Типы брожения	4	Осн2, 3 Доп2
4.	4.	Экологическая биотехнология. Биотехнология и экологическая безопасность	4	Осн1,2,3 Доп1,2

5.	5.	Инженерная энзимология. Иммобилизованные ферменты. Роль и применение	4	Осн1. Доп1
6.	6.	Получение экологически чистой энергии. Получение энергии биомассы	4	Осн1.2,3 Доп1,2
7.	7.	Сельскохозяйственная биотехнология, производство бактериальных удобрений, силосование кормов	4	Осн1. Доп1
8.	8, 9.	Биотехнология живых клеток и тканей, её значение	6	Осн1.2,3 Доп1,2
		Итого	34	

### 5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: лекционные формы, как проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками и др.; практические занятия тренинг речевых умений, разбор конкретных ситуаций, коммуникативный эксперимент. Творческие задания для самостоятельной работы, информационно-коммуникативные технологии; для самоконтроля разумно использовать неформальные тесты, которые не просто констатируют правильность ответа, но и дают подробные разъяснения, если выбран неверный ответ; в этом случае тесты выполняют не только контролирующую, но и обучающую функцию.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, следует стремиться к широкому использованию прогресса, эффективных и инновационных методов, таких как:

*групповая форма обучения*- форма обучения, позволяющая обучающим эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний

*исследовательский метод обучения*- метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению

новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающими методами научного познания и развития творческой деятельности.

*компетентностный подход* – это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

*междисциплинарный подход* – подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

*модульное обучение* – организация образовательного процесса, при котором учебная информация разделяется на модули (относительно законченные и самостоятельные единицы, части информации).

*проблемно-ориентированный подход* – подход к обучению, позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

В рамках учебного курса предусматриваются мастер-классы специалистов в области технологии легкой промышленности.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

### **Перечень вопросов к входной контрольной работе**

1. Химия, её роль в пищевом производстве.
2. Неорганическая химия, её содержание.
3. Органическая химия, её роль в пищевом производстве.
4. Аналитическая химия, её предмет и содержание.
5. Предмет и содержание физической химии.
6. Роль коллоидной химии в пищевом производстве.
7. Пищевое производство, его содержание.
8. Пищевые сырьё и продукты, необходимые человеку.

### **Перечень вопросов для контрольных работ в семестре.**

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1**

1. Пищевое производство, его роль.
2. Технологии производства продуктов питания.
3. Предмет биотехнологии, её цель и задачи.
4. Основные направления биотехнологии.
5. Промышленная биотехнология
6. Содержание и направления промышленной биотехнологии.
7. Основные стадии биотехнологического производства.
8. Типовая схема биотехнологического производства.
9. Практическое значение биотехнологии.

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2**

1. Биотехнология бродильных производств
2. Спиртовое брожение.
3. Уксуснокислородное брожение.
4. Молочнокислородное и маслянокислородное брожение.
5. Экологическая биотехнология.
6. Содержание экологической биотехнологии.
7. Биотехнологические способы очистки от экотоксикантов.
8. Биотехнология и экологическая безопасность.
9. Инженерная энзимология
10. Суть Инженерной энзимологии.
11. Имобилизованные ферменты.
12. Роль и применение иммобилизованных ферментов

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3**

1. Биотехнологическая биоэнергетика
2. Получение экологически чистой энергии.
3. Получение солнечной энергии .
4. Получение энергии биомассы, способы и технологии.
5. Сельскохозяйственная биотехнология
6. Биотехнология производства бактериальных удобрений.
7. Технология силосования кормов.

### **Перечень вопросов для проведения итоговой промежуточной**

#### **аттестации: зачёт**

1. Пищевое производство, его роль.
2. Технологии производства продуктов питания.
3. Предмет биотехнологии, её цель и задачи.
4. Основные направления биотехнологии.
5. Промышленная биотехнология



6. Содержание и направления промышленной биотехнологии.
7. Основные стадии биотехнологического производства.
8. Типовая схема биотехнологического производства.
9. Практическое значение биотехнологии.
10. Биотехнология бродильных производств
11. Спиртовое брожение.
12. Уксуснокислое брожение.
13. Молочнокислое и маслянокислое брожение.
14. Экологическая биотехнология.
15. Содержание экологической биотехнологии.
16. Биотехнологические способы очистки от экотоксикантов.
17. Биотехнология и экологическая безопасность.
18. Инженерная энзимология
19. Суть инженерной энзимологии.
20. Имобилизованные ферменты.
21. Роль и применение иммобилизованных ферментов.
22. Биотехнологическая биоэнергетика
23. Получение экологически чистой энергии.
24. Получение солнечной энергии .
25. Получение энергии биомассы, способы и технологии.
26. Сельскохозяйственная биотехнология
27. Биотехнология производства бактериальных удобрений.
28. Технология силосования кормов.
29. Биотехнология живых клеток и тканей.
30. Клеточная инженерия растений.
31. Генная инженерия растений.
32. Клеточная инженерия животных.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: основная литература, дополнительная литература**

### **Литература основная**

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. М., Академия, 2008.
2. Хлебова Л.П., Яценко Е.С., Сперанская Н.Ю. Практикум по биотехнологии. Культура клеток, тканей и органов. Алт. гос. ун-т, 2016.
3. Исмаилов Э.Ш., Шахмарданова Э.И., Минхаджев Г.М., Абдулмагомедова З.Н., Дибирова М.М. Основы биотехнологии. Лабораторный практикум. Махачкала, 2013, 23 с.

### **Литература дополнительная**

1. Вечернина Н.А. Биотехнология растений. Барнаул, издательство АлтГУ, 2009.

2. Хлебова Л.П., Мякишева Е.П. Введение в биотехнологию. Лабораторный практикум, Барнаул, изд. АлтГУ, 2014.

• Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ДГТУ (сайт научной библиотеки ДГТУ: <http://elib.dstu.ru/>):

1. [Издания Дагестанского государственного технического университета](#).
2. [Полнотекстовая БД диссертаций РГБ](#).
3. [БД журнала «РЖХим»](#).
4. [Научная электронная библиотека РФФИ \(Elibrary\)](#).
5. 1. <http://knigafond.ru>.
6. 2. [www.xumuk.rulencyklopedial564.html](http://www.xumuk.rulencyklopedial564.html)
7. 3. [nehudlit.rulbooksldetail6325.html](http://nehudlit.rulbooksldetail6325.html)
8. 4. [gspro.orglbook242html](http://gspro.orglbook242html)
9. *Сайт Российской национальной библиотеки* - [www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)
10. *Сайт Химической библиотеки* - [www.shpl.ru/docdeliv/list/cont\\_chemistry.htm](http://www.shpl.ru/docdeliv/list/cont_chemistry.htm)

## 8. Наименование оборудования для проведения занятий по дисциплине:

Лекционная аудитория

Мультимедийный проектор

Персональный компьютер с доступом в Интернет

Лабораторное оборудование.

## 9. Материально-техническое обеспечение

1. Использование учебных лабораторий по биохимии и биотехнологии.

2. Мультимедийные презентации по лекциям и практическим занятиям. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран). Программное обеспечение:

## 7. Дополнения и изменения в рабочей программе за

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)



Составил: Исмаилов ЭльдерШафиевич, доктор биологических наук,  
профессор, ФГБОУ ВО «ДГТУ».  \_\_\_\_\_