


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УТВЕРЖДЕНО



Ученым советом института медицины, экологии и физической культуры
 Протокол № 01/10 от «22» 06 2016 г.
 Председатель В.И. Мидленко
 (подпись, расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Проблемы современной генетики и биотехнологии
Кафедра:	Биологии, экологии и природопользования

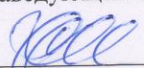
Направление подготовки 06.04.01 Биология(уровень магистратуры)
 код специальности (направления), полное наименование)


Дата введения в учебный процесс УлГУ: «1» сентября 2016г.

Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № 1
 От 01.09 2017г.
 Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____
 От _____ 20__г.
 Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____
 От _____ 20__г.
 Программа пересмотрена (актуализирована) на заседании кафедры: протокол № _____
 От _____ 20__г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Каменек Валерий Михайлович	БЭиПП	Профессор.д.б.н.

СОГЛАСОВАНО	
Заведующий кафедрой	
 (Подпись)	/С.М. Слесарев/ (ФИО)
« <u>22</u> » <u>06</u>	20 <u>16</u> г.

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цель освоения дисциплины: получить представление о современном состоянии и применении на практике основных положений генетики и биотехнологии.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение современных проблем генетики;
- получение представлений об основных направлениях биотехнологии на современном этапе развития общества и производства;
- обобщение и систематизация ранее полученных знаний о практической генетике и закономерностях развития биотехнологии;
- выработка умений и навыков использования генной инженерии и биотехнологии в производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

– Профессиональный цикл, вариативная часть, дисциплина по выбору (Б1.В.ДВ.2.1).

– Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание биологии, ботаники, физики, химии, физиологии и генетики растений и животных, микробиологии.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов (ПК-7).


В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные принципы организации и схему рационального биотехнологического производства, его иерархическую структуру;
- современные проблемы генетики и основы биотехнологии,
- основные биообъекты и методы работы с ними;
- биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта;
- основы генной и клеточной инженерии;
- закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма;
- модели роста и образования продуктов;
- методы культивирования;
- основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток;
- важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии

Уметь:

- выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта;
- оценивать технологическую эффективность производства;
- выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование;
- культивировать микроорганизмы на различных питательных средах;
- применять биотехнологические приемы в организации современного производства,

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

обеспечении биологической полноценности и экологической чистоты продукта

Владеть: навыками

- работы с основными объектами биотехнологии, расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования, составления питательных сред;
- культивирования различных видов микроорганизмов;
- рационального биотехнологического производства и получения конечных продуктов;
- оценки эффективности производства, контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов;
- биотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ


4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 2

4.2. По видам учебной работы в часах

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		3
Контактная работа обучающихся с преподавателем	18/18*	18/18*
Аудиторные занятия:	18/18*	18/18*
Лекции	-	-
Практические и семинарские занятия	-	-
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	18/18*	18/18*
Самостоятельная работа	54	54
Всего часов по дисциплине	72/18*	72/18*
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Устный опрос, решение задач	Устный опрос, решение задач
Курсовая работа	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2	2

* - количество часов, проводимых в интерактивной форме


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

учебной работы

Форма обучения _____ очная _____

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Самостоятельная работа
		Аудиторные занятия		Занятия в интерактивной форме		
		лекции	лабораторные занятия	лекции	лабораторные занятия	
Тема 1: Общая характеристика продуцентов биологически активных веществ и лекарственных препаратов	4	-	2	-	1	3
Тема 2: Основы организации биотехнологического производства лекарственных средств	4	-	2	-	1	3
Тема 3: Методы культивирования продуцентов	8	-	2	-	2	6
Тема 4: Принцип конструкции биореакторов	8	-	2	-	2	6
Тема 5: Воздухоподготовка и подготовка питательных сред в биотехнологическом производстве	8	-	2	-	2	6
Тема 6: Получение посевного материала	8	-	2	-	2	6
Тема 7: Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов	8	-	2	-	2	6
Тема 8: Сушка биотехнологической и фармацевтической продук-	8	-	2	-	2	6

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

ции						
Тема 9: Стандартизация биопрепаратов. Контроль и управление биотехнологическими процессами	8	-	2	-	2	6
ИТОГО	72	-	18	-	18	54

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

(Лекции отсутствуют)

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

(отсутствуют)

7. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторная работа №1 Общая характеристика продуцентов биологически активных веществ и лекарственных препаратов

Цель работы: Изучить особенности продуцентов биологически активных веществ лекарственных препаратов.

Ход работы:

1 Заполните таблицу

Тип продуцента	Общая характеристика	Промышленно значимые представители	Примеры использования / получаемые метаболиты
бактерии		1 2 ...	
грибы		1 2 ...	
водоросли		1 2 ...	

Лабораторная работа №2 Основы организации биотехнологического производства лекарственных средств

Цель работы: Изучить этапы биотехнологического производства лекарственных средств.


Ход работы:

1. Изучить общую технологическую схему производства.
2. Рассмотреть отдельные этапы производства и проблемы, возникающие на каждом из этапов.
3. Внести в рабочую тетрадь технологическую схему биотехнологического производства.
4. Привести примеры лекарственных средств, получаемых методами биотехнологии.
5. Внести практические предложения по усовершенствованию процесса биотехнологического производства.

Лабораторная работа №3 Методы культивирования продуцентов

Цель работы: Изучить методы культивирования продуцентов.

Ход работы:

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. Изучить методы культивирования биообъектов.
2. Рассмотреть преимущества и недостатки каждого метода.
3. Перерисовать схему методов в тетрадь.
4. Заполнить таблицу

Метод культивирования биообъектов	Преимущества и сферы применения	Недостатки
1.		

5. Внести практические предложения по усовершенствованию процесса культивирования биообъектов.

Лабораторная работа №4 Принцип конструкции биореакторов

Цель работы: Изучить принцип работы и конструкцию биореактора.

Ход работы:

1. Изучить строение биореактора.
2. Изучить виды биореакторов
3. Рассмотреть преимущества и недостатки каждого биореактора и сферы их применения.
4. Зарисовать схему строения в рабочую тетрадь.
5. Внести практические предложения по усовершенствованию работы биореактора.

Лабораторная работа №5 Воздухоподготовка и подготовка питательных сред в биотехнологическом производстве

Цель работы: Изучить процесс воздухоподготовки и подготовки питательных сред в биотехнологическом производстве.

Ход работы:

1. Изучить процесс воздухоподготовки.
2. Изучить виды питательных сред.
3. Рассмотреть преимущества и недостатки каждой питательной среды и сферы их применения.
4. Законспектировать информацию об основных питательных средах в рабочей тетради.
5. Внести практические предложения по усовершенствованию данных этапов биотехнологического производства.

Лабораторная работа №6 Получение посевного материала

Цель работы: Изучить процесс получения посевного материала в биотехнологическом производстве.

Ход работы:


1. Изучить процесс получения посевного материала.
2. Изучить этапы этого процесса.
3. Рассмотреть проблемы, которые могут возникнуть на каждом из этапов.
4. Законспектировать информацию об основных этапах получения посевного материала в рабочей тетради.
5. Внести практические предложения по усовершенствованию данного этапа биотехнологического производства.

Лабораторная работа №7 Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов

Цель работы: Изучить процессы выделения, концентрирования и очистки биотехнологических продуктов в биотехнологическом производстве.

Ход работы:

1. Изучить процесс выделения и очистки и его последовательные технологические операции.

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

2. Изучить метод центрифугирования и его преимущества.
3. Рассмотреть химические способы дезинтеграции.
4. Рассмотреть физические способы дезинтеграции.
5. Рассмотреть биологические способы дезинтеграции.
6. Законспектировать информацию об основных способах выделения и очистки биопродукта в рабочей тетради.
7. Изучить способы выделения биопродукта из жидких сред (методы экстракции, сорбции, хроматографии, выделения с помощью мембран).
8. Законспектировать информацию об основных способах выделения и очистки биопродукта из жидких сред в рабочей тетради.
9. Внести практические предложения по усовершенствованию данного этапа биотехнологического производства.

Лабораторная работа №8 Сушка биотехнологической и фармацевтической продукции

Цель работы: Изучить процесс сушки биотехнологической и фармацевтической продукции.

Ход работы:

1. Изучить процесс сушки и его последовательные технологические операции.
2. Изучить методы сушки.
3. Рассмотреть преимущества и недостатки различных методов сушки биопродукции.
4. Законспектировать информацию об основных способах сушки биопродукта в рабочей тетради.
5. Изучить особенности биотехнологического контроля.
6. Законспектировать информацию о биотехнологическом контроле в рабочей тетради.
7. Внести практические предложения по усовершенствованию данного этапа биотехнологического производства.

Лабораторная работа №9 Стандартизация биопрепаратов. Контроль и управление биотехнологическими процессами

Цель работы: Изучить процесс стандартизации биопрепаратов и методы контроля и управления биотехнологическими процессами.


Ход работы:

1. Изучить показатели содержания основного вещества.
2. Изучить показатели содержания примесей.
3. Рассмотреть показатели структуры и физико-химические характеристики.
4. Законспектировать информацию об основных этапах стандартизации биопродукта в рабочей тетради.
5. Изучить особенности контроля и управления биотехнологическим производством.
6. Изучить правила и требования стандарта GMP для лекарственных препаратов.
7. Законспектировать информацию об особенностях контроля и управления биотехнологическим производством в рабочей тетради.
8. Внести практические предложения по усовершенствованию данного этапа биотехнологического производства.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ – отсутствуют

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

№	Раздел, тема	Краткое содержание	Количество часов	Форма контроля	Рекомендуемая литература
1	Тема 1: Общая характеристика продуцентов биологически активных веществ и лекарственных препаратов	Освоить основные понятия биотехнологии: биологические объекты биотехнологии, подбор форм микроорганизмов с заданными свойствами, методы биотехнологии. Подготовка к практическому занятию. Написание и подготовка доклада с презентацией.	3	Зачёт, собеседование, устный опрос, защита доклада	1-10
2	Тема 2: Основы организации биотехнологического производства лекарственных средств	Изучить основных производителей биотехнологической продукции	3	Зачёт, собеседование, устный опрос, доклад	1-10
3	Тема 3: Методы культивирования продуцентов	Изучить значение ферментов, источники их получения. Промышленные ферментные препараты. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов. Применение ферментативных препаратов	6	Зачёт, собеседование, устный опрос	1-10
4	Тема 4: Принцип конструкции биореакторов	Освоить понятия: выбор культуры микроорганизмов, посевной материал. Освоить способы и режимы культивирования и системы культивирования микроорганизмов Методы, используемые в биотехнологическом производстве.	6	Зачёт, собеседование, устный опрос и доклад	1-10

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


5	Тема 5: Воздухо-подготовка и подготовка питательных сред в биотехнологическом производстве	Освоить отделение биомассы от культуральной жидкости. Отделение и очистка продуктов. Концентрирование и модификация продукта. Доклад с презентацией.	6	Зачёт, собеседование, устный опрос. Доклад	1-10
6	Тема 6: Получение посевного материала	Освоить методы получения посевного материала для биотехнологических исследований	6	Зачёт, собеседование, устный опрос. Доклад	1-10
7	Тема 7: Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов	Освоить методы выделения, концентрирования и очистки биотехнологических продуктов	6	Зачёт, собеседование, устный опрос	1-10
8	Тема 8: Сушка биотехнологической и фармацевтической продукции	Ознакомиться с технологией получения биологических удобрений, лекарственных препаратов.	6	Зачёт, собеседование, устный опрос	1-10
9	Тема 9: Стандартизация биопрепаратов. Контроль и управление биотехнологическими процессами	Изучить применение микроорганизмов для очистки сточных вод и воздуха. Контроль загрязнённости сточных вод с помощью микроорганизмов.	6	Зачёт, собеседование, устный опрос	1-10
Итого			54		

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Список рекомендуемой литературы

а) основная литература:

1. Долгих С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Долгих. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2014. — 141 с. — 978-601-278-045-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67169.html>
2. Льюин, Б. Гены / Льюин Бенджамин ; пер. 9-го англ. изд. И. А. Кофиади и др.; под ред. Д. В. Ребрикова. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 896 с.
3. Цоглин Л. Н. Биотехнология микроводорослей / Цоглин Лев Наумович, Н. А. Про-

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

нина. - М. : Научный мир, 2012. - 184 с.

б) дополнительная литература

4. Балановский О. П. Генофонд Европы: монография / Балановский Олег Павлович. - М. : Товарищество науч. изданий КМК, 2015. - 354 с.
5. Добжанский Ф. Г. Генетика и происхождение видов / Добжанский Феодосий Григорьевич; пер. с англ. Е. Ю. Гупало; науч. ред. И. А. Захаров-Гезехус. - М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2010. - 384 с.
6. Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Жимулёв И.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.— 479 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Козлов Н. Н. Математический анализ генетического кода : монография / Козлов Николай Николаевич. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 215 с.
8. Сироткин А.С. Теоретические основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 87 с. — 978-5-7882-0906-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63475.html>
9. Хендерсон Марк Генетика. 50 идей, о которых нужно знать : пер. с англ. / Хендерсон Марк. - М. : Фантом Пресс, 2016. - 208 с.
10. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]: учебно-справочное пособие/ Щелкунов С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010.— 514 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65273.html>.— ЭБС «IPRbooks»

в) программное обеспечение

- операционная система семейства Microsoft Windows Professional 8.1; Windows SL 8.1;
- офисное программное обеспечение - Microsoft Office Std;
- браузеры - Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome, Opera;
- «Антиплагиат ВУЗ»: программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах;
- Антиплагиат-интернет: программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Электронный каталог библиотеки УлГУ
- ЭБС «IPRbooks»
- ЭБС «Лань»
- ЭБС «Консультант студента»
- ЭБД РГБ


11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Микроскопы МБС-10, Микмед, комплекты таблиц, методические рекомендации по организации работы студентов, наборы микропрепаратов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Требования к результатам освоения дисциплины


№п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-7	Готовность осуществлять проектирование и контроль биотехнологических процессов	основные принципы организации и схему рационального биотехнологического производства, его иерархическую структуру; методы оценки эффективности производства; основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; основ генной и клеточной инженерии; закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; модели роста и образования продуктов; методы культивирования; основы энзимологии, мето-	выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства; выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование; культивировать микроорганизмы на различных питательных средах; применять биотехнологические приемы в организации современного производства, обеспечении биологической полноценности и экологической чистоты продукта	Навыками работы с основными объектами биотехнологии, расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования, составления питательных сред, культивирования различных видов микроорганизмов, рационального биотехнологического производства и получения конечных продуктов, оценки эффективности производства, контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов, биотехнологической переработки сельскохозяйственной продукции, биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов;

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

			ды иммобилизации ферментов и клеток; важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии		
--	--	--	--	--	--

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции или ее части	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1.	Тема 1: Общая характеристика продуцентов биологически активных веществ и лекарственных препаратов	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	1-8 1-9	см. примечание к оценке ответов на вопросы
2.	Тема 2: Основы организации биотехнологического производства лекарственных средств	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	9-12, 47 10-20	см. примечание к оценке ответов на вопросы
3.	Тема 3: Методы культивирования продуцентов	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	13–18 21-30	см. примечание к оценке ответов на вопросы
4.	Тема 4: Принцип конструкции биореакторов	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	19-27 31-37	см. примечание к оценке ответов на вопросы
5.	Тема 5: Воздухоподготовка и подготовка питательных сред в биотехнологическом производстве	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	28-32 38-44	см. примечание к оценке ответов на вопросы
6.	Тема 6: Получение посевного материала	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	33-36 44-49	см. примечание к оценке ответов на вопросы
7.	Тема 7: Выделение, концентрирование и очистка биотехноло-	ПК-7	Вопросы к зачету Тест	37-40 49-55	см. примечание к оценке ответов на вопросы


Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	гических продуктов		Доклад		
8.	Тема 8: Сушка биотехнологической и фармацевтической продукции	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	41-43 56-60	см. примечание к оценке ответов на вопросы
9.	Тема 9: Стандартизация биопрепаратов. Контроль и управление биотехнологическими процессами	ПК-7	Вопросы к зачету Тест Доклад	4-46 61-64	см. примечание к оценке ответов на вопросы

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1. Вопросы к зачету

Индекс компетенции	№ задания	Формулировка вопроса
ПК-7	1.	Современные проблемы генетики и биотехнологии. Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии
	2.	Объекты и методы биотехнологии
	3.	Многообразие биотехнологических процессов. Международные системы контроля качества биотехнологических продуктов
	4.	Перспективы развития биотехнологических производств
	5.	Микроорганизмы, используемые при производстве молочных продуктов
	6.	Молочнокислые бактерии (лактококки, лейконостокки термофильный лейконосток, лактобактерии). Пропионовокислые бактерии, бифидобактерии, уксуснокислые бактерии, дрожжи, слизеобразующая палочка
	7.	Основные сведения о микроорганизмах
	8.	Классификация и номенклатура микроорганизмов
	9.	Морфология и физиология микроорганизмов
	10.	Прокариоты и эукариоты
	11.	Пути обмена веществ у микроорганизмов
	12.	Особенности роста и развития микроорганизмов
	13.	Основные стадии роста микроорганизмов
	14.	Биотехнологический процесс культивирования микроорганизмов
	15.	Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов
	16.	Классификация систем непрерывного культивирования
	17.	Поверхностный и глубинный способы культивирования микроорганизмов
	18.	Типовая технологическая схема микробиологического производства
	19.	Способы хранения культур микроорганизмов
	20.	Технология получения посевного материала
	21.	Приготовление питательных сред
	22.	Характеристика и требования к сырью для приготовления питатель-

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

		ных сред
	23.	Очистка и стерилизация воздуха
	24.	Технологические особенности ферментации
	25.	Концентрирование и отделение биомассы от культуральной жидкости
	26.	Выделение целевых продуктов микробиологического синтеза
	27.	Очистка сточных вод и газовых выбросов
	28.	Инженерная энзимология
	29.	Строение ферментов. Принцип действия ферментов и кинетика ферментативных реакций. Ферменты животного и растительного происхождения. Ферменты, получаемые микробным синтезом.
	30.	Иммобилизация ферментов
	31.	Реализация биокаталитических процессов. Выделение и очистка продуктов ферментации.
	32.	Выделение высокомолекулярных продуктов из клеточной биомассы. Особенности выделения из культуральной жидкости биологически активных веществ, содержащихся в малых количествах.
	33.	Генная инженерия и создание генномодифицированных источников пищи
	34.	Ферменты, используемые для получения рекомбинантных ДНК
	35.	Источники генов. Векторы, применяемые в генной инженерии. Конструирование ДНК и введение ее в клетку. Основные задачи и перспективы генной инженерии по созданию генномодифицированных организмов.
	36.	Классификация трансгенных организмов по признакам. Потенциальная опасность применения трансгенных культур. Основные методы контроля генетической конструкции
	37.	Международная и национальная система безопасного получения, использования, передачи. Регистрация генномодифицированных организмов.
	38.	Получение пищевого белка. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка
	39.	Выращивание мицелия высших грибов в биореакторе. Микромицеты в питании человека. Дрожжи, как источник белка.
	40.	Биотехнологические процессы при переработке молока. Приготовление молочнокислых продуктов, сыра, йогурта, масла, лактозы (молочного сахара). Закваски в молочной промышленности. Исторические сведения об использовании заквасок в молочной промышленности. Классификация заквасок
	41.	Микрофлора полуфабрикатов хлебопекарного производства и типы брожения. Химический состав хлебопекарных дрожжей. Расы и штаммы дрожжей, применяемые в хлебопекарном производстве
	42.	Биотехнология получения инвертных сахаров и подсластителей. Подкислители, аминокислоты, витамины и пигменты, жиры и масла, растительный клей и загустители, подсластители.
	43.	Использование микроорганизмов в переработке овощей. Продукты из сои. Применение ферментов при выработке фруктовых соков. Растительное сырье и отходы его промышленной переработки
	44.	Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов консервного, вино-

		дельческого, сахарного, зерноперерабатывающего, спиртового и других видов перерабатывающих производств
	45.	Биотрансформация негидролизированных растительных отходов
	46.	Биотрансформация отходов животноводческих комплексов
	47.	Гены-маркеры, связанные с воспроизводительной продуктивностью .

Критерии и шкалы оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания(оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:

высокий – более 80% правильных ответов;

достаточный – от 60 до 80 % правильных ответов;

пороговый – от 50 до 60% правильных ответов;


критический – менее 50% правильных ответов.

3.2. Тесты

Индекс компетентности	№ задания	Тест
ПК-7 (уметь, владеть)	1	Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после: 1. установления структуры ДНК 2. создания концепции гена 3. дифференциации структурных и регуляторных участков гена 4. полного секвенирования генома у ряда организмов 5. разработки методов секвенирования генома
	2	Сущность гена у патогенного организма – кодируемый геном продукт необходим: 1. для размножения клетки 2. для поддержания жизнедеятельности 3. для инвазии в ткани 4. для инактивации антимикробного вещества 5. для подавления иммунной системы человека
	3	Протеомика характеризует состояние микробного патогенна: 1. по ферментативной активности 2. по скорости роста 3. по экспрессии отдельных белков 4. по нахождению на конкретной стадии ростового цикла 5. по чувствительности к определенным антибиотикам
	4	Для получения протопластов из клеток грибов используется 1. лизоцим 2. трипсин 3. “улиточный фермент” 4. пепсин 5. амилаза
	5	За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов: 1. вискозиметрии

	<ol style="list-style-type: none"> 2. колориметрии 3. фазово-контрастной микроскопии 4. электронной микроскопии 5. по светорассеянию в культуральной жидкости
6	<p>Для получения протопластов из бактериальных клеток используется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. лизоцим 2. “улиточный фермент” 3. трипсин 4. папаин 5. бромциан
7	<p>Объединение геномов клеток разных видов и родов при соматической гибридизации возможно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. только в природных условиях 2. только в искусственных условиях 3. в природных и искусственных условиях 4. не возможно вообще 5. только при рентгеновском облучении
8	<p>Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. на холоду: 2. в гипертонической среде 3. в среде с добавлением антиоксидантов 4. в анаэробных условиях 5. в среде с добавлением кумарина
9	<p>Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. способствует их слиянию 2. предотвращает их слияние 3. повышает стабильность суспензии 4. предотвращает микробное заражение 5. предотвращает восстановление клеточной стенки
10	<p>Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в лаг-фазе 2. в стационарной фазе 3. в логарифмической фазе 4. в фазе замедленного роста 5. в фазе отмирания
11	<p>Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. половой совместимостью 2. половой несовместимостью 3. совместимость не имеет существенного значения 4. одинаковыми размерами 5. высокой скоростью размножения
12	<p>Преимуществом генно-инженерного инсулина перед животным являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокая активность 2. меньшая аллергенность 3. меньшая токсичность

		4. большая стабильность 5. более длительный срок хранения
13	Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза	1. простота оборудования 2. экономичность 3. отсутствие дефицитного сырья 4. снятие этических проблем 5. простота выделения и очистки
14	Трансферазы осуществляют:	1. катализ окислительно-восстановительных реакций 2. перенос функциональных групп на молекулу воды 3. катализ реакций присоединения по двойным связям 4. катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат 5. катализ реакций гидролиза
15	Пенициллинацилаза используется:	1. при проверке заводских серий пенициллина на стерильность 2. при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий 3. при получении полусинтетических пенициллинов 4. при снятии аллергических реакций на пенициллин 5. при очистке бензилпенициллина
16	Пенициллинацилаза катализирует:	1. расщепление бета-лактамного кольца 2. расщепление тиазолидинового кольца 3. отщепление ацильного заместителя при аминогруппе 4. деметилирование тиазолидинового кольца 5. декарбоксилирование
17	Моноклональные антитела получают в производстве:	1. при фракционировании антител организмов 2. фракционированием лимфоцитов 3. с помощью гибридом 4. химическим синтезом 5. биотрансформацией поликлональных антител
18	Мишенью для действия мутагенов в клетке являются:	1. ДНК 2. ДНК-полимераза 3. РНК-полимераза 4. рибосома 5. информационная РНК
19	Активный ил, применяемый при очистке сточных вод – это:	1. сорбент 2. смесь сорбентов 3. смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами 4. природный комплекс микроорганизмов 5. мусор, оседающий на дно аэротенка
20	Постоянное присутствие генно-инженерных штаммов – деструкторов в аэротенках малоэффективно; периодическое внесение их коммерческих препаратов вызвано:	

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	<ol style="list-style-type: none"> 1. слабой скоростью их размножения 2. их вытеснением представителями микрофлоры активного ила 3. потерей плазмид, в которых локализованы гены окислительных ферментов 4. проблемами техники безопасности 5. чувствительностью к перепадам температур окружающей среды
21	<p>Выделение и очистка небелковых продуктов биосинтеза и химического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. всех 2. конечных 3. первых 4. принципиальных различий нет 5. при хранении продуктов
22	<p>Основным недостатком живых (аттенуированных) вакцин является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. необходимость использования холодильников для хранения 2. сложность культивирования многих патогенных микроорганизмов 3. опасность спонтанного восстановления вирулентности 4. низкая эффективность таких вакцин 5. опасность заражения персонала на предприятии
23	<p>23. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. при увеличении интенсивности перемешивания 2. при увеличении интенсивности аэрации 3. при повышении температуры ферментации 4. при исключении микробной контаминации 5. при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде
24	<p>Стерилизацией в биотехнологии называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выделение бактерий из природного источника 2. уничтожение патогенных микроорганизмов 3. уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм 4. уничтожение спор микроорганизмов 5. создание условий препятствующих размножению продуцентов
25	<p>Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. биологических препаратов, на всех стадиях процесса 2. только на стадии выделения продукта 3. только для препаратов, получаемых с использованием рекомбинантных штаммов 4. для производства вакцин БЦЖ и работы с живыми микроорганизмами 5. требование не актуально для биотехнологических препаратов
26	<p>Свойство беталактамов, из-за которого их следует, согласно GMP, нарабатывать в отдельных помещениях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. общая токсичность


		<ol style="list-style-type: none"> 2. хроническая токсичность 3. эмбриотоксичность 4. аллергенность 5. неустойчивость
27	GLP регламентирует:	<ol style="list-style-type: none"> 1. лабораторные исследования 2. планирование поисковых работ 3. набор тестов при доклинических испытаниях 4. методы математической обработки данных 5. набор тестов при клинических испытаниях
28	Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетках прокариот:	<ol style="list-style-type: none"> 1. высокая концентрация нуклеаз 2. невозможность репликации плазмид 3. отсутствие транскрипции 4. невозможность сплайсинга 5. отсутствие трансляции
29	Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:	<ol style="list-style-type: none"> 1. микроинъекции 2. трансформации 3. упаковки в липосомы 4. культивирование протопластов на соответствующих питательных средах 5. обработки протопластов полиэтиленгликолем
30	Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:	<ol style="list-style-type: none"> 1. гомополисахариды 2. гетерополисахариды 3. нуклеиновые кислоты 4. белки 5. липиды
31	“Ген-маркер” необходим в генетической инженерии:	<ol style="list-style-type: none"> 1. для включения вектора в клетки хозяина 2. для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор 3. для включения “рабочего гена” в вектор 4. для повышения стабильности вектора 5. для облегчения проникновения вектора в клетки хозяина
32	Понятие “липкие концы” применительно к генетической инженерии отражает:	<ol style="list-style-type: none"> 1. комплементарность концевых нуклеотидных последовательностей 2. взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов 3. реагирование друг с другом SH- групп с образованием дисульфидных связей 4. гидрофобное взаимодействие липидов 5. образование водородных связей
33	Поиск новых рестриктаз для использования их в генетической инженерии объясняется:	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. различием в каталитической активности 2. различным местом воздействия на субстрат 3. видоспецифичностью 4. высокой стоимостью 5. возникновением устойчивости к ним
34	<p>Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков, больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков. Это объясняется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. более простой структурой белков 2. трудностью подбора клеток – хозяев для биосинтеза антибиотиков 3. большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков: 4. проблемами безопасности производственного процесса 5. необходимые антибиотики можно получить традиционными методами биосинтеза
35	<p>Фермент лигаза используется в генетической инженерии по-скольку:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. скрепляет вектор с оболочкой клетки-хозяина 2. катализирует включение вектора в хромосому клетки-хозяина 3. катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена и ДНК вектора 4. катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки 5. катализирует образование гликозидных связей
36	<p>Биотехнологу “ген-маркер” необходим:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. для повышения активности рекомбинантного микроорганизма 2. для образования компетентных клеток хозяина 3. для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом 4. для отбора рекомбинантных клеток 5. для повышения выживаемости рекомбинантных клеток
37	<p>Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов стало возможным благодаря:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. совершенствованию методов изоляции генно-инженерных рекомбинантов от окружающей среды 2. повышению квалификации персонала, работающего с ними 3. установленной экспериментально слабой жизнеспособности рекомбинанта 4. экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов 5. из экономических соображений
38	<p>Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. большому размеру 2. меньшей токсичности 3. большей частоты включения 4. отсутствия лизиса клетки хозяина 5. большей устойчивости
39	<p>Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилиза-</p>

		<p>ции фермента необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. для лучшего включения фермента в гель 2. для повышения сорбции фермента 3. для повышения активности фермента 4. для образования ковалентной связи 5. для снижения токсичности
40		<p>Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокая лабильность фермента 2. наличие у фермента коферментной части 3. наличие у фермента субъединиц 4. принадлежность фермента к гидролазам 5. принадлежность фермента к оксидазам
41		<p>Иммобилизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества) 2. использование целевого продукта только в инъекционной форме 3. внутриклеточной локализации целевого продукта 4. высокой гидрофильности целевого продукта 5. патогенных свойств клеток
42		<p>Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае если целевой продукт:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. растворим в воде 2. не растворим в воде 3. локализован внутри клетки 4. им является биомасса клеток 5. является метаболитом вторичного синтеза
43		<p>Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. повышение удельной активности 2. повышение стабильности 3. расширение субстратного спектра 4. многократное использование 5. защита от неблагоприятных воздействий
44		<p>Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. усилив системы активного выброса 2. ослабив барьерные функции мембраны 3. присоединив к целевому белку лидерную последовательность от внешнего белка 4. повысив скорость синтеза белка 5. обработав клетки ультразвуком
45		<p>Колоночный биореактор с иммобилизованными целыми клетками должен отличаться от реактора с иммобилизованными ферментами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. большим диаметром колонки 2. наличием устройств для подвода или отвода газов

		<ol style="list-style-type: none"> 3. более быстрым движением растворителя 4. формой частиц нерастворимого носителя 5. устройством для перемешивания
46		<p>Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате следующих примесей:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. следы тяжелых металлов 2. белки 3. механические частицы 4. следы органических растворителей 5. пирогенные вещества
47		<p>Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционными обусловлено:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. меньшими затратами труда 2. более дешевым сырьем 3. многократным использованием биообъекта 4. ускорением производственного процесса 5. безопасностью работы с биообъектами
48		<p>Биосинтез антибиотиков начинается и усиливается раньше на средах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. богатых источниками азота 2. богатых источниками углерода 3. богатых источниками фосфора 4. бедных питательными веществами 5. богатых витаминами
49		<p>Постоянная концентрация микроорганизмов в процессе культивирования достигается при способе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. периодическом 2. непрерывном 3. отъемно-доливном 4. полупериодическом 5. в любом варианте
50		<p>Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе-это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. подавление активности последнего фермента в метаболической цепи 2. подавление активности начального фермента в метаболической цепи 3. подавление активности всех ферментов в метаболической цепи 4. подавление синтеза всех ферментов в метаболической цепи 5. увеличение синтеза всех ферментов в метаболической цепи
51		<p>Термин “мультиферментный комплекс” означает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. комплекс ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения 2. комплекс ферментов клеточной мембраны 3. комплекс ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита 4. комплекс экзо- и эндопротеаз 5. комплекс белковых субъединиц образующих четвертичную структуру белка-фермента

52	Путем поликетидного синтеза происходит сборка молекулы: 1. тетрациклина 2. пенициллина 3. стрептомицина 4. циклоспорина 5. стероида
53	Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина: 1. соевая мука 2. гороховая мука 3. кукурузный экстракт 4. хлопковая мука 5. казеиновый гидролизат
54	Предшественник пенициллина, резко повысивший его выход при добавлении в среду: 1. бета-диметилцистеин 2. валин 3. фенилуксусная кислота 4. метанол 5. уксусная кислота
55	Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют: 1. в начале ферментации 2. на вторые-третьи сутки после начала ферментации 3. каждые сутки в течении 5-суточного процесса 4. перед началом осаждения готового продукта 5. в питательную среду в процессе ее приготовления
56	Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют: 1. нагреванием 2. фильтрованием 3. облучением 4. ультразвуком 5. химическими реагентами
57	Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации при производстве антибиотиков наиболее рациональна: 1. ужесточением контроля за стерилизацией технологического воздуха 2. ужесточение контроля за стерилизацией питательной среды 3. получение и использование фагоустойчивых штаммов 4. ужесточение контроля за стерилизацией оборудования 5. поддержанием герметичности оборудования
58	Ауксины-термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста: 1. растительных тканей 2. актиномицетов 3. животных тканей 4. зубактерий 5. гибридом
59	Скрининг это: 1. совершенствование путем химической трансформации

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

		<ol style="list-style-type: none"> 2. совершенствование путем биотрансформации 3. поиск и отбор (“просеивание”) природных структур 4. полный химический синтез 5. проведение исследования методом математического планирования эксперимента
60	Слабыми точками” ферментера называют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. элементы конструкции наиболее подверженные коррозии 2. элементы конструкции в которых возможна разгерметизация 3. трудно стерилизуемые элементы конструкции 4. области ферментера в которые затруднена доставка кислорода 5. области ферментера в которых нарушен теплообмен
61	Соединение – лидер это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. самый активный лекарственный препарат 2. соединение, которое обладает желаемой, но не оптимальной биоактивностью, и может быть прототипом лекарства 3. соединение, которое при первичном HTS-скрининге показало биоактивность 4. соединение, которое показало наилучшие результаты при клинических испытаниях 5. соединение, обладающее наименьшей себестоимостью при производстве
62	Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в хеостате осуществляется за счет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. регулирования скорости подачи питательной среды 2. поддержания концентрации одного из компонентов питательной среды на определенном уровне 3. изменением интенсивности перемешивания 4. изменением температуры 5. изменением скорости подачи воздуха
63	Направленный мутагенез – это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. целенаправленное использование определенных мутагенов для внесения специфических изменений в кодирующие последовательности ДНК 2. целенаправленный отбор естественных штаммов микроорганизмов, обладающих полезными признаками 3. использование методов клеточной инженерии 4. использование методов геномной инженерии для внесения специфических изменений в кодирующие последовательности ДНК, приводящих к определенным изменениям в аминокислотных последовательностях целевых белков 5. направленное воздействие мутагенов на определенные белки-ферменты
64	Рибозимы – это:	<ol style="list-style-type: none"> 1. специфические молекулы РНК, обладающие каталитической активностью по отношению к другим молекулам РНК 2. это компоненты рибосом 3. это ферменты- нуклеопротеиды 4. это ферменты, осуществляющие синтез и превращения рибозы


		5. это ферменты кодирующие синтез РНК
	65	Расскажите об особенностях организмов, используемых в биотехнологии
	66	Расскажите о значении генной инженерии для человека
	67	Расскажите о значении клеточной инженерии для человека
	68	В качестве биотехнологического сырья выступают...
	69	Гены-маркеры – это...
	70	Биотехнология – это...

Критерии и шкалы оценки:

- критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;
- показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
высокий - более 80% правильных ответов;
достаточный – от 60 до 80 % правильных ответов;
пороговый – от 50 до 60% правильных ответов;
критический – менее 50% правильных ответов.

3.3. Примерные темы докладов с презентацией

1. Живая клетка - основа биологических систем
2. Метаболизм и принципы его регуляции
3. Продуценты и их селекция
4. Биотехнологическое сырье
5. Рост и развитие микроорганизмов
6. Влияние условий среды на рост микроорганизмов
7. Оценка процесса ферментации
8. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях
9. Биобезопасность в биоинженерии и трансгенезе полученных из них продуктов
10. Методы оценки генетически модифицированных организмов
11. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности и использования генетически модифицированных организмов и полученных из них продуктов
12. Стандартизация в биотехнологии и биоинженерии
13. Реакция мировой общественности на ускоренное развитие биотехнологии и биоинженерии в ведущих странах мира
14. Применение достижений биотехнологии в биоинженерии в агроинженерном производстве и пищевой промышленности
15. Биоконверсия и биоэнергетика
16. Основные направления современной биотехнологии
17. Культура клеток эукариот. Культивирование на жидких и твердых питательных средах
18. Генная инженерия. Получение модифицированных геномов. Механизмы трансфекции. Отбор модифицированных организмов.
19. Биотехнология производства первичных метаболитов (аминокислоты, витамины)
20. Биотехнология производства иммунологических препаратов (вакцины и сыворотки)
21. Ферментная биотехнология. Имобилизованные ферменты
22. Биотехнология в производстве пищевых продуктов
23. Производство топлива из биологического сырья

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

24. Экологическая биотехнология. Методы утилизации ксенобиотиков. Очистка сточных вод
25. Биотехнология в решении энергетических проблем
26. Биотехнологические процессы в металлургии и горно-обогатительном производстве
27. Генная терапия
28. Эндокринный контроль воспроизводительной функции у с.-х. животных
29. Гены-маркеры.

Критерии и шкалы оценки:

- критерии оценивания – правильное и полное раскрытие вопросов;
- показатель оценивания – глубина и качество обработанных вопросов, оформление презентации;
- шкала оценивания (оценка) – выделено 4 уровня оценивания компетенций:
 - высокий** – вопросы раскрыты полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 - достаточный** – вопросы раскрыты не достаточно полно, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 - пороговый** – вопросы не раскрыты, оформление соответствует требованиям руководящих документов;
 - критический** – вопросы не раскрыты, оформление не соответствует требованиям руководящих документов.

3.4 Рейтинговый контроль усвоения знаний

Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего и промежуточного контроля знаний студентов по итогам освоения дисциплины.

Успешность изучения дисциплины в среднем оценивается максимальной суммой баллов – 100. Итоговая оценка (зачтено) выставляется при набранном рейтинге за семестр не ниже 50 баллов.


Во время текущей аттестации (т.е. оценки работы студента в течение семестра) оценивается: посещаемость и работа на семинарах; выполнение самостоятельных работ; выполнение домашних заданий; итоги контрольных работ, текущий тестовый контроль; другие виды работ, определяемые преподавателем и т.п.

Формирование итоговой оценки магистрантов по дисциплине

№ п/п	Содержание работы	Баллы	Кол-во	Итого
1.	Посещение аудиторных занятий	1	36	36
2.	Текущий контроль знаний (тестирование)	10	2	20
3.	Доклады по темам	12	2	24
Зачет		20	1	20
Итого				100

3.5 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ семестра	Дисциплины (модули)	Код компетенции
------------	---------------------	-----------------

Федеральное агентство по образованию Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

		ПК-7
3	Проблемы современной генетики и биотехнологии	+
3	Молекулярная генетика	+
3	Спецглавы генетики	+
4	Государственная итоговая аттестация	+