

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

**Е.Ю. Калиничева**

«31» 12 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Биотехнология в животноводстве**


Направление подготовки **36.04.02 - Зоотехния**

Направленность (профиль) – **Племенное дело, биотехнология и информатизация селекции сельскохозяйственных животных**

Квалификация - **магистр**

Форма обучения - **очная**

Орел - 2017

**Составитель:** к.б.н., доцент кафедры анатомии, физиологии и хирургии  
Сергеева Н.Н. 

**Рецензент:** к.б.н., доцент кафедры частной зоотехнии и разведения  
сельскохозяйственных животных

Абрамова Н.В.

«10» 06 2014 г.

 «14» 06 2014 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
36.04.02 - Зоотехния.

Программа обсуждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и  
хирургии

Зав. кафедрой к. в. н., доцент Малахова Н.А.

 «15» 06 2014 г.

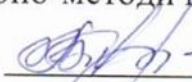
Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета  
факультета биотехнологии и ветеринарной медицины

протокол №12 от «20» 06 2014 г.


/Декан факультета  д.б.н., профессор В.Н. Масалов  
«20» 06 2014 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению  
подготовки 36.04.02 - Зоотехния

протокол №9 от «19» 06 2014 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки  
36.04.02 - Зоотехния  д.в.н., профессор В.В. Сазонова

«19» 06 2014 г.

Директор научной библиотеки  Е.В. Ишханова

«16» 06 2014 г.

## Оглавление

### Введение

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения).....	5
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	8
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины.....	8
4.2 Разделы дисциплин и виды занятий.....	10
4.3 Тематический план лекций.....	11
4.4 Практические занятия.....	12
4.5 Лабораторный практикум.....	12
4.6 Самостоятельная работа студентов.....	13
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	16
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	18
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	21
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	23
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	25
12. Критерии оценки знаний студентов.....	25

## **Введение**

Современная биотехнология занимает ведущее положение в системе биологических, медицинских, ветеринарных и зоотехнических исследований и представляет собой новую форму промышленной технологии, основу которой составляют биологические объекты – животные, растения, микроорганизмы.

На настоящий момент биотехнологии приобретают все более важную роль в повышении доходности животноводства. Внедрение результатов биотехнологических исследований в животноводство происходит в первую очередь в следующих областях деятельности:

1. Улучшение здоровья животных с помощью биотехнологии;
2. Новые достижения в лечении людей с помощью биотехнологических исследований на животных;
3. Улучшение качества продуктов животноводства с помощью биотехнологии;
4. Достижения биотехнологии в охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия.

Биотехнология животных включает в себя работу с различными животными (скотом, домашней птицей, рыбой, насекомыми, домашними животными и лабораторными животными) и исследовательскими приемами – геномикой, генной инженерией и клонированием.

Развитие и промышленное широкое использование этой науки предъявляет новые возросшие требования к знаниям зооинженеров, их творческому развитию, умению находить наиболее рациональные конструктивные, технологические, организационные и экономические решения.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения)**

Цель курса – заложить основу знаний по биотехнологии в животноводстве и сформировать у студентов биотехнологическое мышление, способность обобщения пройденного материала. Необходимо, чтобы будущие специалисты указанной выше специальности могли достаточно свободно ориентироваться в научной основе биотехнологии: в молекулярных принципах и сферах применения биотехнологических методов, а также имели представление практическом регулировании подобных исследований: о контроле и патентовании в области биотехнологии.

Конечной целью преподавания дисциплины является выработка у студентов способности анализировать как преимущества, так и потенциальную опасность некоторых революционных технологий (получение трансгенных животных, клонирование и пр.). Достижение поставленной цели невозможно без глубокого понимания фундаментальных механизмов, лежащих в основе современных биотехнологических процедур.

Основной задачей изучения дисциплины «Биотехнология в животноводстве» является реализация требований, установленных в ФГОС ВО по направлению 36.04.02 – Зоотехния. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

*а) общекультурных (ОК)*

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК–1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

*б) профессиональными*

- способностью формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных

знаний (ПК-1);

- способностью формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей (ПК-4);

*В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:*

**Знать** - современное состояние и проблемы биотехнологии в животноводстве, молекулярной генетики, биохимии и физиологии;

- основы современных достижений по рациональному воспроизводству животных;

- методы проведения основных биотехнологических операций;

- методы эмбриотрансплантации, эмбриокультуры и эмбриоинженерии;

- современные методы селекции сельскохозяйственных животных и птицы;

- современные методы генной и клеточной инженерии;

- биотехнологию производства животноводческой продукции и сырья.

**Уметь** - использовать имеющиеся знания в практической и научно-исследовательской работе;

- применять полученные знания в решении проблем воспроизводства высокопродуктивного молочного скота и других видов сельскохозяйственных животных.

- определять потребности общества в биотехнологической продукции;

- реализовать профессиональный потенциал;

- использовать лабораторными инструментами и биотехнологическим оборудованием;

- проводить научно-исследовательские работы.

- определять экономическую, зоотехническую значимость биотехнологии по рациональному воспроизводству животных (искусственное осеменение и трансплантация зародышей).

**Владеть** - методами и приемами инновационной работы и эффективности использования новых разработок;

- методами трансплантация эмбрионов и клонирование животных.
- методами селекции и выведения высокопродуктивных животных;
- основными биотехнологическими методами, используемыми в различных отраслях животноводства.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Биотехнология в животноводстве» относится к *Блоку I «Дисциплины (модули)», вариативной части, дисциплины по выбору.* Дисциплина «Биотехнология в животноводстве» обеспечивает получение теоретических основ и практических знаний об основных направлениях развития биотехнологии в животноводстве, о современном состоянии биотехнологических исследований, касающихся применения технологии рекомбинантных ДНК, а также для создания трансгенных организмов растительного или животного происхождения, о технико-экономических особенностях биотехнологических процессов.

Изучение дисциплины базируется на знании морфологии, эмбриологии, физиологии, генетики.

### 3.Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной нагрузки	Всего часов	Семестр 1
<b>Контактная работа (всего)</b>	18	18
В том числе		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	162	162
Курсовая работа	-	-
<b>Другие виды самостоятельной работы</b>	+	+
Активные формы обучения	+	+
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час/зач. ед	180	180
	5	5



#### 4.Содержание дисциплины.

##### 4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.

Семестр 1 (количество модулей 3)			
<b>Модуль I Понятие о сельскохозяйственной биотехнологии.</b>			
Цель: Изучить современное состояние сельскохозяйственной биотехнологии, основные направления биотехнологии. В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК-1; ПК-4; ОК- 1, ОК-3.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС
1	<u>Введение в сельскохозяйственную биотехнологию.</u> Возникновение, становление и развитие биотехнологии. Направления биотехнологии. Значение биотехнологии в интенсификации животноводства. Крупномасштабная селекция и биотехнология.	2 <i>Методы ИТ</i>	4
2	<u>Биотехнология кормовых препаратов.</u> Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Ферментные препараты	<i>Методы ИТ Case-study</i>	10
3	<u>Биоконверсия органических отходов.</u> Технология производства биогаза. Биогазовые установки. Мировой опыт биоконверсии навоза в биогаз.	<i>Методы ИТ Case-study</i>	10
	Количество часов 1 модуля	2	24
<b>Модуль 2 Клеточная и генетическая инженерия</b>			
Цель: Изучить основы клеточной и генетической инженерии. В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК-1; ПК-4; ОК- 1, ОК-3.			
1	<u>Клетка как основа жизни и основной объект в биотехнологии.</u> <u>Клеточная инженерия.</u> Принципы организации структуры. Строение микробной, растительной и животной клеток в сравнительном	<i>Методы ИТ</i>	18

	аспекте: строение и функции клеточных органелл, химический состав, выполняемые функции. Биоорганические молекулы. Ткани растительных и животных организмов.		
2	<u>Генная инженерия</u> Получение рекомбинантных ДНК. Практические аспекты генной инженерии. Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов.	2 <i>Методы ИТ</i>	16
	Количество часов 2 модуля	2	34
<b>Модуль 3 Основные направления биотехнологии</b>			
Цель: Изучить основные направления биотехнологии в животноводстве.			
В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК-1; ПК-4; ОК-1, ОК-3.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРС
1	<u>Трансплантация эмбрионов.</u> Технология трансплантации эмбрионов. Проведение суперовуляции у доноров. Извлечение и оценка эмбрионов. Пересадка эмбрионов реципиентам. Криоконсервация эмбрионов. Влияние трансплантации эмбрионов на генетический прогресс популяции.	4	16
2	<u>Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного.</u> Культивирование ооцитов in vitro. Подготовка сперматозоидов к экстракорпоральному оплодотворению ооцитов. Экстракорпоральное оплодотворение ооцитов. Получение эмбрионов и телят из оплодотворенных in vitro тубальных и фолликулярных ооцитов.		22
3.	<u>Клонирование сельскохозяйственных животных.</u> Пересадка ядер соматических клеток в энуклеированную яйцеклетку. Получение партеногенетических животных. Определение пола у ранних эмбрионов. Гибридизация соматических клеток. Получение идентичных монозиготных	4	16

	близнецов.		
4	<u>Получение химерных животных.</u> Методы создания экспериментальных химер. Маркеры химер. Межвидовые и межпородные химеры	4	14
5	<u>Получение трансгенных животных.</u> Перенос генов. Создание разных типов трансгенных животных. Перспективы использования трансгенных животных.		18
6	<u>Биотехнология и биобезопасность.</u> Понятия о биобезопасности. О генетическом риске и биобезопасности в биоинженерии и трансгенезе. Критерии, показатели и методы оценки генетически модифицированных организмов и получаемых от них продуктов на биобезопасность. Использование ГМО и полученных от них продуктов.	2	18
	Количество часов 3 модуля	14	104

#### 4.2. Тематический план лекций

Курс лекций читается в соответствии с рабочей программой. Темы и объем материала устанавливаются в зависимости от важности рассматриваемых материалов и количества отведенных часов на лекционные занятия. В курсе лекций систематизировано излагается предусмотренный программой учебный материал. Практически весь излагаемый лекционный материал оформлен в виде презентаций. Цветные слайды, выполненные как схемы с выносками или как таблицы, подробно комментируются преподавателем в ходе объяснения материала, что позволяет активировать два сенсорных уровня восприятия студента: визуальный и звуковой. В ходе лекций полезно сообщать сведения о современном состоянии рассматриваемых вопросов, о решении тех или иных проблем.

	<b>Раздел дисциплины, входящий в данный модуль</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Трудоемкость (час.)</b>
<b>Семестр 4</b>			
Модуль 1	1	Введение в сельскохозяйственную биотехнологию.	2
Модуль 2	2	Генная инженерия	2
Модуль 3	3	Биотехнология и биобезопасность. Понятия о биобезопасности.	2
Итого: вт.ч. в активной форме			6 4

**4.4. Практические занятия не предусмотрены.**

**4.5. Лабораторный практикум.**

	<b>№раздела дисциплины, входящей в данный модуль</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость (час.)</b>
<b>Семестр 4</b>			
Модуль 3		Занятие 8 Клонирование сельскохозяйственных животных	4
		Занятие 9 Трансплантация эмбрионов	4
		Занятие 10 Получение химерных животных.	4
		Итого:	12

#### 4.6 Самостоятельная работа студентов.

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Написание реферата	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	Трудоемкость (час.)
Модуль 1	Современные достижения биотехнологии	+	+	10
	Научные и практические основы регулирования процессами биосинтеза и трансформации. Взаимосвязь биологических, химических и физико-химических методов в биотехнологических процессах и использование их в безотходных технологиях.	+	+	16
	Технологические приемы и аппаратное оформление процессов культивирования микроорганизмов и клеточных культур.	+	+	10
	<u>Биотехнология кормовых препаратов.</u> Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот. Производство кормовых витаминных препаратов. Ферментные препараты	+	+	10
	<u>Биоконверсия органических отходов.</u> Технология производства биогаза. Биогазовые установки. Мировой опыт биоконверсии навоза в биогаз.	+	+	10
Модуль 2	<u>Клеточная инженерия.</u> Принципы организации структуры.		+	18
	Механизм передачи наследственной информации	+	+	10

	в эукариотических клетках. Репликативная вилка. Ферменты транскрипции и трансляции. Посттрансляционные изменения белков.			
	Клонирование (проблемы и перспективы).	+	+	10
	ГМО и проблемы биобезопасности	+	+	10
	Трансгенная биотехнология	+	+	18
Модуль 3	Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных. Биотехнологические проблемы выращивания и откорма молодняка крупного рогатого скота в условиях промышленного производства.	+	+	12
	Трансплантация эмбрионов (проблемы и перспективы)	+	+	10
	Методы определения пола (проблемы и перспективы)	+	+	10
	Биотехнология в ветеринарии	+	+	8

Для активации учебного процесса и реализации взаимодействия (интерактивности) преподавателя и студента используются следующие методы:

1. *Методы ИТ* – применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам, использование обучающих программ с целью расширения информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание (используются на занятиях в форме электронных презентаций лекций, и т.д.)

2. *Case-study* – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений
3. *Проблемное обучение* – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы
4. *Опережающая самостоятельная работа* – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Дедкова, А.И. Биоэнергетические ресурсы: учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ А.И. Дедкова, Н.Н. Сергеева, В.Н. Дедков. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. – 168 с.
2. Дедкова, А.И. Современные аспекты биотехнологии воспроизведения животных: учебное пособие для самостоятельной работы студентов/ А.И. Дедкова, Н.Н. Сергеева. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2011. – 275 с.
3. Биотехнология: учеб. пособие / И. В. Тихонов [и др.]. - Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2010. <http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
4. Биотехнология [Электронный ресурс]: Учебно-методические материалы по подготовке к лабораторным и семинарским занятиям по курсу биотехнологии/ Д. А. Васильев, и др. - Ульяновск, 2005. - <http://fileskachat.com/> Биотехнология: учебник / И. В. Тихонов [и др.]; под ред. Е. С. Воронина. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 792с.: ил. <http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
5. Гаврилова, А.Ю. Основы биотехнологии. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / А.Ю. Гаврилова, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, Н.Е. Павловская. — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 215 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71482> — Загл. с экрана.

6. Гаврилова, А.Ю. Теоретические основы биотехнологии: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов. [Электронный ресурс]: Учебно-методические пособия / А.Ю. Гаврилова, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова, Н.Е. Павловская. — Электрон. дан. — ОрелГАУ, 2013. — 66 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71299> — Загл. с экрана.

7. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология: учеб. пособие /Ю. О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И. И. Чакалева; под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 256 с. - (Высшее профессиональное образование. Медицина). <http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>

8. Биотехнология: учеб. пособие / В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. <http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Раздел программы включает образцы оценочных средств, примерные перечни вопросов и заданий в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля (приведены конкретные примеры типовых заданий, определенных в рамках данной дисциплины для проведения промежуточной аттестации).

***Процедура и методика контроля успеваемости и оценивания результатов освоения программы дисциплины:***

- *Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины*  
Конечными результатами освоения программы освоения дисциплины являются сформированные на двух уровнях когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

- *Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий*  
Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется по



регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы. Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса. Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

- *Процедура проведения оценочных мероприятий.*

Обучающиеся, пропускающие занятия по уважительным причинам, могут выполнить практическую часть в часы индивидуальных занятий по расписанию. Подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля. Результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения обучающихся. Обучающимся, пропустившим занятия и не отчитавшимся по темам занятий, общий балл по текущему контролю снижается на 10% за каждый час пропуска занятий. Обучающимся, проявившим активность во время занятий, общий балл по текущему контролю может быть увеличен на 20%. Обучающимся, не получившим зачётное количество баллов по текущему контролю, выдаются вопросы в день промежуточной аттестации. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения – письменные и устные ответы на вопросы. Итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации, или по результатам зачета. Результаты аттестации заносятся в зачётную ведомость и зачётную книжку студента. Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Перечень оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации (см. Приложение)

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### *А. Основная литература*

1. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учеб. пособие для высш. учеб. заведений /Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 3-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
2. Биотехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. И. Коростелева, Т. В. Громова, И. Г. Жукова. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2006. - <http://window.edu.ru/> - 18.02.2015.  
<http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
3. Сазонова, И. А. Экологическая биотехнология: учебное пособие / И. А. Сазонова .— 2012 - <http://rucont.ru/efd/208923>
4. Заспа, Л.Ф. Биотехнология: методические указания для лабораторных занятий / А.М. Ухтверов, Е.С. Канаева, Л.Ф. Заспа .— Самара : РИЦ СГСХА, 2014 - <http://rucont.ru/efd/327166>
5. Сироткин, А. С. Теоретические основы биотехнологии : учеб.-метотод. пособие / В. Б. Жукова, А. С. Сироткин .— Казань : КГТУ, 2010 .ISBN 978-5-7882-0906-7 - <http://rucont.ru/efd/261025>

### Б.Дополнительная литература

1. Албертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Албертс, Д. Брей, Дж. Льюис [и др.]/Т. 1 - 3. М.: Мир, 1994.
2. Атанасов, А. Биотехнология в растениеводстве /А. Атанасов // Новосибирск: ИЦиГСО РАН, 1993. – 241 с.
3. Артамонов, В.И. Сельские профессии биотехнологии /В.И. Артамонов// М.: Изд-во МСХА, 1992. 127 с.
4. Афонькин, С.Ю. Ягнята Франкенштейна / С.Ю. Афонькин // Химия и жизнь. – 1999. – № 3. – С. 13–18.

5. Барановов, В. С. Генная терапия – медицина XXI века / В.С. Барановов // Соросовский образовательный журнал - № 3.- 1999.- С. 3 – 68.
6. Безбородов, А.М. Биотехнология продуктов микробного синтеза. – М.: Агропромиздат, 1991. – 238с.
7. Бекер, М. Е. Биотехнология /М.Е. Бекер, Г.К. Лиепиныш, Е.П. Райпулис М.: Агропромиздат, 1990. - 334 с.
8. Биотехнология: состояние и перспективы развития //Материалы 1, 2 и 3 Московских международных конгрессов. – М.ЗАО «ПИК «Максима», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002, 2003, 2004г.
9. Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии: Материалы II Междунар. Науч. Конф. Москва, 18—19 октября, 2000. М., 2000. - 255с.
10. ВАСИЛЬЕВ, Д. А. БИОТЕХНОЛОГИЯ [Электронный ресурс]: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ И СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО КУРСУ БИОТЕХНОЛОГИИ / Д. А. ВАСИЛЬЕВ, и др. - Ульяновск, 2005. - <http://fileskachat.com/-28.05.2015>  
<http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
11. Волова, Т.Г. Биотехнология / Т. Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с.
12. Глеба, Ю.Ю. Биотехнология растений/ Ю.Ю. Глеба // Соросовский образовательный журнал. - № 6. - 1998. - С. 3 – 8.
13. Гольдман, И.Л. Молекулярно-биологические аспекты проблемы позиционно-независимой экспрессии чужеродных генов в клетках трансгенных животных / И.Л. Гольдман, С.В. Разин, Л.К. Эрнст, С.Г. Кадулин, М.А. Гращук // Биотехнология. - 1994. - № 2.
14. Грачева, И.М. Технология ферментных препаратов/ И.М. Грачева, А.Ю. Кривова – М.: Элевар, 2000. – 512с.

15. Джамалова, Г.А. Биотехнология животных [Электронный ресурс] / Г. А. Джамалова. - Алматы, 2004. - <http://fileskachat.com/-28.05.2015>.  
<http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
16. Евтушенков, А.Н. Введение в биотехнологию: Курс лекций:/ А.Н.Евтушенков, Ю.К.Фомичев. - Мн.:БГУ, 2002. - 105 с.
17. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»  
<http://www.cbio.ru>.
18. Конюхов, Б.В. Долли – случайность или закономерность? /Б.В. Конюхов // Человек. - 1998. - № 3.
19. Конюхов, Б.В. Клонирование позвоночных: успехи и проблемы / Б.В. Конюхов // Генетика. – 1997. – Т. 33, № 12. – С. 1605–1620.
20. Келети, Т. Основы ферментативной кинетики. – М.: Мир, 1990. – 348с.
21. Красота, В.Ф. Биотехнология в животноводстве /В.Ф. Красота, Б.П. Завертяев [и др.] – М.: Колос, 1994.
22. Лещинская, И.Б. Генетическая инженерия / И.Б. Лещинская // Соросовский образовательный журнал. - 1996. - №1. - С. 33 - 39.
23. Ли, А. Интеграция т-ДНК в геном растений: прототип и реальность /А. Ли, Б. Тинланд // Физиология растений. – 2000. - том 47 - № 3. - С. 354-359
24. Материалы V Московского международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития»: (Москва, 16-20 марта 2009 г.), часть 3. - М.: ЗАО «Эспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2009.
25. Общая биотехнология: учебник /Н.Е. Павловская, Н.В. Парахин, В.И. Зотиков, И.Н. Гагарина, Л.В. Гольшшкина. – Орел: изд-во ОрелГАУ, 2007 – 332 с.: ил.

- i. Орехов, С. Н. Биотехнология: учебник / С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; под ред. А. В. Катлинского. - М.: Академия, 2014. - 288 с.  
<http://80.76.178.132/MarcWeb/Exe/OPACServlet.exe>
26. Печуркин, Н.С. Популяционные аспекты биотехнологии /Н.С. Печуркин, А.В. Брильков, Т.В. Марченкова //Новосибирск: Наука, 1990. - 173 с.
27. Пирузян, Л.А. Сапротрофная микрофлора в качестве продуцента биологически активных веществ для целей микробной сапротрофной фармакотерапии/Л.А. Пизурян, Е.М. Михайловский // Изв. АН Серия биологическая, 1992. - № 6. - С. 860 - 866.
28. Пищевая биотехнология /И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. Шуваева. – М.: КолосС,2004. – 440с.
29. Пирузян, Э С. Проблемы экспрессии чужеродных генов в растениях /Э.С. Пизурян // Итоги науки и техники ВИНТИ. Сер. Биотехнология. 1990. - Т. 23. - 176 с.
30. Попов, Л.С. Трансгенные животные как модели для изучения репродукции эмбрионального развития и заболеваний человека / Л.С. Попов, А.А. Языков // Успехи современной биологии, 1999 - Т 119- № 1. - С. 30-41.
31. Романов, Г.А. Генетическая инженерия растений и пути решения проблемы биобезопасности // Физиология растений, 2000. - Том 47 - № 3. - С. 343-353.
32. Сингер, М., Берг П. Гены и геномы. В 2-х тт.: Пер. с англ./ М. Сингер, П. Берг – М.: Мир, 1998.- 764 с.
33. Сельскохозяйственная биотехнология: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Горки, 14—17 дек., 1998. Горки, 1998. 331 с.
34. Сельскохозяйственная биотехнология. Избранные работы /Под ред.В. С. Шевелухи. М.: «Евразия+», 2000. - 264 с.
35. Фаворова О. О. Лечение генами – фантастика или реальность? // Соросовский образовательный журнал. - № 2. - 1997. - С. 21 – 27.

36. Фершт, Э. Структура и механизм действия ферментов /Э. Фершт – М.: Высшая школа, 1993. – 496с.
37. Чемерилова, В.И. Основы генной инженерии /В.И. Чемерилова – Иркутск: Изд-во иркутского университета, 1998. – 140с.
38. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие / В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 336 с.
39. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия /Р. Шмид; пер. с нем. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 325.:ил.ISBN 978-5-94774-767-6.
40. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, С. В. Дегтярев и др.; Под ред. В. С. Шевелухи// М.: Высш. Шк., 2003. – 464с.
41. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия /С.Н. Щелкунов// Ч. 1. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та, 1994.- 304 с.
42. Эрнст, Л.К. Биотехнология сельскохозяйственных животных /Л.К. Эрнст, М.И. Прокофьев, - М.: Колос, 1995.
43. Wilmut, I. et al. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cell line // Nature,1997. - V.385.- P. 810-813.

**8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Изд-ва «Лань» [www.orelsau.ru](http://www.orelsau.ru)
3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:  
- информационно-поисковые системы:  
GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе,  
ГЛОБОС – для прикладных научных исследований,  
Science Tehnology – научная поисковая система,

AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям,

AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке

Math Search – специальная поисковая система по статистической обработке,

4. Электронное учебное издание «Биотехнология»

5. Кузьмина, Н.А. Основы биотехнологии. Электронный учебник. – [www.biotechnolog.ru/map.htm](http://www.biotechnolog.ru/map.htm).

6. Глазко, В.И. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы [Электронный ресурс] / В.И. Глазко. – Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» <http://www.cbio.ru/>.

7. Российские биотехнологии и биоинформация. <http://www.rusbiotech.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

### **Самостоятельное изучение теоретического материала.**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

### **Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение

индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

### **Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса.**

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:



- лекции
- практические занятия
- лабораторные занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала;

подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; курсовое проектирование, индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)

- контрольные работы
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических и лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических и лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

информационно-справочные: ветеринарные энциклопедии, справочники, гематологические и другие атласы; лаборатории ИНИИЦ.

- Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля,

- БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАН,

- БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)

- «Агроакадемсеть» – базы данных РАН.

- ЗООИНТ ([www.zin.ru/projects/zooint\\_r](http://www.zin.ru/projects/zooint_r))

- FLORANIMAL.ru ([www.floranimal.ru](http://www.floranimal.ru))

- Биопедия ([www.biopedia.ru](http://www.biopedia.ru))

- TerraNorte ([www.terranorte.iki.rssi.ru](http://www.terranorte.iki.rssi.ru)).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные лаборатории для проведения занятий по биотехнологии

**Мультимедийный комплекс:**

- Компьютеры
- Нетбуки
- Ноутбук
- Принтеры
- Сканер
- Экран
- Доступ к сети Интернет

### **Наглядные материалы:**

- Мультимедийные пособия
- DVD фильмы

## **12. Критерии оценки знаний студентов**

*Текущий контроль.* При оценивании устного опроса и участия в дискуссии на семинаре учитываются: - степень раскрытия содержания материала (0-2 балла); - изложение материала (грамотность речи, точность использования терминологии и символики, логическая последовательность изложения материала (0-2 балла); - знание теории изученных вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков (0-1 балл). При оценивании контрольной работы учитывается: - полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – 1-5 балла; - работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность - 5-10 баллов.

*Промежуточная аттестация (зачет, экзамен).* При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера). При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается: - теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-3 балла); - теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (4-7 баллов); - теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного- двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (8-11 баллов); - теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (12-15 баллов). При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается: - ответ содержит менее 50% правильного решения (1-2 балла); -

ответ содержит 50-89 % правильного решения (3-8 баллов); - ответ содержит 90% и более правильного решения (9-10 баллов).

В соответствии с модульным принципом обучения весь учебный материал дисциплины делится на завершённые блоки – модули.

По результатам аудиторной и самостоятельной работы, отчётов по темам модулей студент набирает определённое количество баллов.

Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине  
«Биотехнология в животноводстве»**

Направление подготовки **36.04.02 - Зоотехния**

Направленность (профиль) – **Племенное дело, биотехнология и информатизация селекции сельскохозяйственных животных**

Квалификация - **магистр**

Орел - 2017

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в  
процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Уровни освоения компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	1. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию 2. Биотехнология кормовых препаратов 3. Биоковерсия органических отходов 4. Клеточная инженерия. 5. Генная инженерия 6. Биотехнология трансплантации эмбрионов 7. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного 8. Клонирование животных 9. Получение химерных животных 10. Биотехнология и биобезопасность	Пороговый	собеседование	экзамен
		Повышенный	реферат	
		Высокий	экзамен	
ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	1. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию 2. Биотехнология кормовых препаратов 3. Биоковерсия органических отходов 4. Клеточная инженерия. 5. Генная инженерия 6. Биотехнология трансплантации эмбрионов 7. Оплодотворение яйцеклеток вне	Пороговый	собеседование	экзамен
		Повышенный	реферат	
		Высокий	экзамен	

	<p>организма животного</p> <p>8. Клонирование животных</p> <p>9. Получение химерных животных</p> <p>10. Биотехнология и биобезопасность</p>			
<p>ПК-1</p> <p>Способность формировать и решать задачи в производственной и педагогической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний</p>	<p>1. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию</p> <p>2. Биотехнология кормовых препаратов</p> <p>3. Биоковерсия органических отходов</p> <p>4. Клеточная инженерия.</p> <p>5. Генная инженерия</p> <p>6. Биотехнология трансплантации эмбрионов</p> <p>7. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного</p> <p>8. Клонирование животных</p> <p>9. Получение химерных животных</p> <p>10. Биотехнология и биобезопасность</p>	Пороговый	собеседование	экзамен
		Повышенный	тестирование	
		Высокий	экзамен	
<p>ПК-4</p> <p>Способность формировать решения, основанные на исследованиях проблем, путем интеграции знаний из новых или междисциплинарных областей</p>	<p>1. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию</p> <p>2. Биотехнология кормовых препаратов</p> <p>3. Биоковерсия органических отходов</p> <p>4. Клеточная инженерия.</p> <p>5. Генная инженерия</p> <p>6. Биотехнология трансплантации эмбрионов</p> <p>7. Оплодотворение яйцеклеток вне организма животного</p> <p>8. Клонирование животных</p> <p>9. Получение химерных животных</p> <p>10. Биотехнология и</p>	Высокий	собеседование	экзамен
		Повышенный	тестирование	
		Высокий	экзамен	



	биобезопасность			
--	-----------------	--	--	--

## 2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Критерии в соответствии с уровнем освоения ООП</b>			<b>Технологии и формирования</b>
	<b>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</b>	<b>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</b>	<b>высокий (отлично) 85-100 баллов</b>	
ОК-1	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные формы и средства общения, анализа данных для выбора путей достижения поставленной цели.</li> <li>- основы биотехнологического производства.</li> </ul>	<p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять общепринятые формы мышления, способы обобщения и анализа информации в целях правильного определения задач профессиональной деятельности и путей ее осуществления.</li> <li>- ориентироваться в современных направлениях и методах биотехнологии</li> <li>- использовать полученные данные при написании рефератов, статей</li> </ul>	<p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами биотехнологии.</li> <li>- методами математической обработки экспериментальных данных.</li> </ul>	Лекции и практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
ОК-3	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объекты и методы исследований в промышленной биотехнологии;</li> <li>- методы исследований в микробной биотехнологии, инженерной энзимологии,</li> </ul>	<p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать применяемые на производстве и в лаборатории методы работы с рекомбинантными штаммами.</li> <li>- проводить микроскопию с помощью светового, люминесцентного и</li> </ul>	<p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выращивания микроорганизмов и культуры клеток.</li> <li>- методами подготовки и стерилизации лабораторной посуды;</li> <li>- правилами</li> </ul>	Лекции. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа

	<p>генной и клеточной инженерии;</p> <p>- применение достижений биотехнологии в ветеринарии;</p>	<p>электронного микроскопов</p>	<p>безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории;</p> <p>- методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;</p> <p>- методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса</p>	
ПК-1	<p><i>Знает</i></p> <p>-достижения биотехнологической науки и практики на современном этапе;</p> <p>основные задачи биотехнологии в племенном деле;</p> <p>-современные методики биотехнологии воспроизводства с.-х. животных;</p>	<p><i>Умеет</i></p> <p>-применять полученные знания в образовательной и профессиональной деятельности.</p> <p>- обеспечивать необходимые условия стерильности и биологической защиты проведения технологического процесса.</p> <p>- использовать полученные знания в селекции, животноводстве и ветеринарии;</p>	<p><i>Владеет</i></p> <p>- владеть аналитическими навыками и комплексными приемами использования знаний из разных областей биотехнологии с учетом современных достижений для решения профессиональных задач</p>	<p>Лекции. Практические занятия. Самостоятельная работа</p>
ПК-4	<p><i>Знает</i></p> <p>- современные физико-химические методы исследования ДНК, методы постановки научного эксперимента, способы анализа и обсуждения</p>	<p><i>Умеет</i></p> <p>- применять современные биотехнологические методы в научно-исследовательской работе, обсуждать экспериментальные данные, используя информационные технологии</p> <p>-использовать знания</p>	<p><i>Владеет</i></p> <p>- современными научными методами познания природы на уровне необходимом для решения задач, имеющих естественно научное</p>	

	полученных экспериментальны х данных путем сопоставления их с результатами научных исследований отечественных и зарубежных авторов	в области биотехнологии в практической деятельности	содержание и возникающих при выполнении профессиональны х функций	
--	---	--	---	--

***3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и шкалы их оценивания***

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.В. Парахина  
Кафедра анатомии, физиологии и хирургии

**Вопросы для собеседования**

***ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА №1***

1. Этапы развития биотехнологии.
2. Особенности современного этапа развития биотехнологии.
3. Общая характеристика основных объектов биотехнологии.
4. Какие научные открытия ознаменовали этапы развития биотехнологии.
5. В чем отличие между классической и современной биотехнологиями.
6. Какие продукты производятся по классическим биотехнологиям до сих пор.
7. Какое научное открытие ознаменовало конец допастеровской эры в биотехнологии.
8. В какой эре развития биотехнологии мы сейчас живем.
9. С какими науками связана биотехнология.
10. Какие основные разделы выделяют в биотехнологии.
11. Какие процессы называются матричными и почему.
12. Какие особенности можно выделить в строении молекулы ДНК.
13. Как происходит процесс репликации, зачем нужна репликационная вилка.
14. В чем сущность процессов транскрипции и трансляции.
15. Как осуществляется передача наследственной информации.
16. Зачем нужны векторы молекулярного клонирования.

17. Какие существуют методы выделения генов.
18. Генетическая инженерия: цели и задачи.
19. Основные этапы исторического развития генной инженерии.
20. Применение плазмид в генной инженерии.
21. Характеристика ферментов генной инженерии.
22. Технология конструирования рекомбинантной ДНК.
23. Инструменты генной инженерии.
24. Рестриктаза и ее роль в генной инженерии.
25. Какие научные открытия способствовали развитию генетической инженерии.
26. Как образуется трансгенный организм и что такое трансгенез.
27. Характеристика живой клетки как основного объекта биотехнологии.
28. Основные типы культур клеток и тканей.
29. Состав питательных сред для культивирования.
30. Особенности технологии культивирования животных и растительных клеток.
31. Стволовые клетки.
32. Получение гибридом.
33. Получение моноклональных антител и их роль в медицине.
34. Генотерапия.
35. Отличия клеточной и генной инженерии.
36. Метод соматической гибридизации.

#### *ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА № 2*

1. Что такое ферменты и где они используются.
2. Почему ферменты нашли широкое применение в биотехнологических процессах.
3. Возможности генной инженерии по сравнению с традиционной селекцией.
4. Возможна ли вторая зеленая революция.

5. Какие задачи стоят перед биотехнологией в животноводстве.
6. Рекомбинантные вакцины. зачем они нужны и как производятся.
7. Какие проблемы возникают при производстве современных вакцин.
8. Что такое трансгенные животные и как они создаются.
9. Стратегия трансгенных технологий за рубежом.
10. Метод микроинъекций ДНК.
11. Клеточная инженерия в животноводстве.
12. Трансплантация эмбрионов.
13. Этапы клонирования.
14. Химерные организмы.
15. Трансгенез животных. Вектора. Основные стратегии. Методы введения трансгенов и отбора трансгенных организмов.
16. Клеточная инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
17. Методы культивирования клеток и тканей растений. Условия культивирования, классификация и краткая характеристика культур растений в клеточной инженерии
18. Клеточная инженерия животных. Методы, объекты, техника, современные достижения, практическое применение.
19. Клеточные и тканевые культуры животных. Классификации культур, условия культивирования, среды, методы получения соматических гибридов, практическое применение.

*Критерии оценки (в баллах):*

- 5 баллов выставляется студенту, если он полностью отвечает на два вопроса из двух заданных;
- 4 балла выставляется студенту, если он демонстрирует знания по всем заданным вопросам (два возможных), но совершает ошибки и неточности;
- 3 балла выставляется студенту, если отвечает на один из двух заданных вопросов;
- 2 балла выставляется студенту, если он может ответить на один из двух заданных вопросов и допускает ошибки;
- 0 баллов выставляется студенту, если он не может ответить на поставленные вопросы.

Составитель к.б.н., доцент Сергеева Н.Н. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

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

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

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

10. Специальные биотехнологии в решении проблем окружающей среды. Задание: привести примеры внедрения биотехнологических методов в решении проблем экологии и охраны окружающей среды.

### **Рефераты (доклады)**

При подготовке обучающихся по дисциплине «Биотехнология» написание рефератов является необходимым элементом учебного процесса. Основной целью выполнения данной работы является развитие мышления и творческих способностей студента. В процессе выполнения реферата у студента должны сформироваться следующие компетенции:

*ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу*

*ОК-3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала при применении методов научного познания;*

- владение методологией обучения, постановки и разрешения проблем;
- способности к самоорганизации, организации и планированию;
- навыки работы с компьютером, умение использовать современные информационные технологии (справочные системы, Интернет и др.) для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки данных;
- навыки управление информацией и приемы информационно-описательной деятельности;
- навыки грамотной письменной и устной речи.

Написание реферативного исследования требует самостоятельности и творческого подхода. Основной целью работы является раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим обучающимся, по согласованию с преподавателем. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов, которые доступны на сайтах научных баз данных, поисковых систем, издательств, в том числе и на сайте научной библиотеки Орловского ГАУ (<http://library.orelsau.ru/>).



Написание реферата и подготовка доклада по дисциплине «Биотехнология» – это форма самостоятельной работы студентов, направленная на закрепление, углубление и обобщение знаний по данной дисциплине, формирование навыков решения задач в ходе анализа материала по выбранной тематике. К написанию и оформлению реферата предъявляются следующие требования:

1) СТРУКТУРА. Реферат должен содержать: • титульный лист • содержание • введение • текст • заключение • список литературы

2) ОФОРМЛЕНИЕ. Реферат должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм) через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным. Гарнитура шрифта основного текста – Times New Roman или аналогичная, кегль (размер) от 12 до 14 пунктов. Размеры полей (не менее): правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 25 мм. Формат абзаца: полное выравнивание («по ширине»), отступ – 1,25 см. Заголовки разделов и подразделов следует печатать на отдельной строке с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Выравнивание по центру. Все иллюстрации в реферате размещают сразу после ссылки на нее в тексте, именуют рисунками и обозначают словом «Рисунок». Наименование рисунка и его номер располагают под рисунком. Уравнения и формулы следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0, выделяя из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует проводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, начиная с титульного листа. Номер страницы проставляют внизу страницы справа. На титульном листе номер не проставляют.

Реферат должен сопровождаться библиографическим списком, который составляют в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

### ОЦЕНКА РЕФЕРАТА

Реферат оценивается по следующим критериям: - соблюдение требований к его оформлению; - необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации; б - умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате; - способность обучающегося понять суть задаваемых вопросов и сформулировать точные ответы на них. Критерии оценки реферата: - «5» (отлично) – работа выполнена с соблюдением всех критериев; - «4» (хорошо) – работа выполнена полностью, но допущены некоторые недочеты; - «3» (удовлетворительно) – работа выполнена с соблюдением не менее половины всех критериев; - «2» (неудовлетворительно) – не раскрыта полностью тема реферата.

*Темы рефератов по курсу «Биотехнология в животноводстве»:*

1. Биотехнология препаратов для сельского хозяйства
2. Генная инженерия. Перспективы использования в промышленности.
3. Регулирование воспроизводства сельскохозяйственных животных
4. Гибридизация животных клеток
5. Культивирование животных клеток
6. Объекты биотехнологии и их биотехнологические функции
7. Современное состояние и перспективы развития биотехнологии
8. Генетическая инженерия на службе вирусологии.
9. Клеточная инженерия
10. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных
11. Биотехнологические методы переработки отходов животноводства и птицеводства.
12. Кробиологические основы биотехнологии

13. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
14. Биотехнология в животноводстве
15. Генетическая инженерия - очередная биологическая революция?!
16. Экономика новых форм производства пищевых продуктов.
17. Биотехнология и мировая продовольственная проблема.
18. Создание и производство генно-инженерного гормона инсулина.
19. Создание животных-продуцентов лекарственных препаратов.
20. Полимеразная цепная реакция.
21. Мораторий Берга
22. Генная терапия
23. Предпосылки открытия двойной спирали ДНК
24. Двойная спираль и другие научные работы Дж. Уотсона
25. Двойная спираль и другие научные работы Ф. Крика
26. Клонирование животных — первые исследования.
27. Биodeградация ксенобиотиков.
28. Система мер биобезопасности трансгенных организмов.
29. Метанотенки и биометаногенез как процесс ликвидации отходов и экологический метод получения энергоносителей. Типы и устройство метанотенков.

*Критерии оценки (в баллах):*

- 20 баллов выставляется студенту, если он полностью раскрыл тему в форме презентации и свободно владеет информацией;
- 15 баллов выставляется студенту, если он неуверенно и сбивчиво выполняет устную презентацию темы, но работа полностью раскрыта в виде электронного документа;
- 10 баллов выставляется студенту, если презентация выполнена с ошибками;
- 5 баллов выставляется студенту, если тема полностью раскрыта в виде электронного документа, но не выполнена его устная презентация;
- 3 балла выставляется студенту, если презентация выполнена с ошибками и не представлена к защите в устной форме;
- 0 баллов выставляется студенту, если работа не выполнена.

Составитель к.б.н., доцент Сергеева Н.Н. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## ➤ Тестовые задания

### Вариант 1

1. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после: а) установления структуры ДНК; б) создания концепции гена; в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена; г) полного секвенирования генома у ряда организмов.
2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим: а) для размножения клетки; б) для поддержания жизнедеятельности; в) для инвазии в ткани; г) для инактивации антимикробного вещества.
3. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются: а) в инфицированном организме хозяина б) всегда в) только на искусственных питательных средах г) под влиянием индукторов
4. Протеомика характеризует состояние микробного патогена: а) по ферментативной активности б) по скорости роста в) по экспрессии отдельных белков г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла
5. Для получения протопластов из клеток грибов используется: а) лизоцим б) трипсин в) «улиточный фермент» г) пепсин
6. За образованием протопластов из микробных клеток можно следить с помощью методов: а) вискозиметрии б) колориметрии в) фазово-контрастной микроскопии г) электронной микроскопии
7. Для получения протопластов из бактериальных клеток используется: а) лизоцим б) «улиточный фермент» в) трипсин г) папаин
8. Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации: а) только в природных условиях; б) только в искусственных условиях; в) в природных и искусственных условиях;

9. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:  
а) на холоду; б) в гипертонической среде; в) в среде с добавлением антиоксидантов; г) в анаэробных условиях.

10. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:  
а) способствует их слиянию; б) предотвращает их слияние; в) повышает стабильность суспензии; г) предотвращает микробное заражение.

11. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры: а) в лаг-фазе; б) в фазе ускоренного роста; в) в логарифмической фазе; г) в фазе замедленного роста; д) в стационарной фазе;

12. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают: а) половой совместимостью; б) половой несовместимостью; в) совместимость не имеет существенного значения.

13. Моноклональные антитела получают в производстве: а) при фракционировании антител организмов; б) фракционированием лимфоцитов; в) с помощью гибридом; г) химическим синтезом.

14. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются: а) ДНК; б) ДНК-полимераза; в) РНК-полимераза; г) рибосома; д) информационная РНК.

15. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств – это: а) сорбент; б) смесь сорбентов; в) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами; г) природный комплекс микроорганизмов.

16. При очистке промышленных стоков в «часы пик» применяют штаммы-деструкторы: а) природные микроорганизмы; б) постоянные компоненты активного ила; в) стабильные генно-инженерные штаммы; г) не стабильные генно-инженерные штаммы.

17. Постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках малоэффективно; периодическое внесение их коммерческих препаратов вызвано: а) слабой скоростью их размножения; б) их вытеснением

представителями микрофлоры активного ила; в) потерей плазмид, где локализованы гены окислительных ферментов; г) проблемами техники безопасности.

18. Выделение и очистка продуктов биосинтеза и органического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса: а) всех; б) конечных; в) первых; г) принципиальных различий нет.

19. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью: а) микроинъекции; б) трансформации; в) упаковки в липосомы; г) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах.

20. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются: а) гомополисахариды; б) гетерополисахариды; в) нуклеиновые кислоты; г) белки.

21. Ген маркер» необходим в генетической инженерии: а) для включения вектора в клетки хозяина; б) для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор; в) для включения «рабочего гена» в вектор; г) для повышения стабильности вектора.

22. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает: а) комплементарность нуклеотидных последовательностей; б) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов; в) реагирование друг с другом 8Н-групп с образованием дисульфидных связей; г) гидрофобное взаимодействие липидов.

23. Поиск новых рестриктаз для использования в генетической инженерии объясняется: а) различиями в каталитической активности; б) различным местом воздействия на субстрат; в) видоспецифичностью; г) высокой стоимостью.

24. Успехи генетической инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков, что объясняется: а) более простой структурой белков; б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков; в) большим

количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков; г) проблемами безопасности производственного процесса.

25. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку: а) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина; б) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина; в) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора; г) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки.

26. Биотехнологу «ген-маркер» необходим: а) для повышения активности рекомбинанта; б) для образования компетентных клеток хозяина; в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом; г) для отбора рекомбинантов.

27. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря: а) большому размеру; б) меньшей токсичности; в) большей частоты включения; г) отсутствия лизиса клетки хозяина.

28. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено: а) меньшими затратами труда; б) более дешевым сырьем; в) многократным использованием биообъекта; г) ускорением производственного процесса.

29. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способе: а) периодическом; б) непрерывном; в) отъемно-доливном; г) полупериодическом.

30. Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста: а) растительных тканей; б) актиномицетов; в) животных тканей; г) эубактерий.

**Критерии оценки знаний при проведении тестирования:**

- оценка «отлично» - студент правильно ответил на 86-100% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» - студент правильно ответил на 73-85% тестовых заданий;

- оценка «удовлетворительно» - студент правильно ответил на 60-72% тестовых заданий;

Результаты тестирования учитываются при суммировании баллов по всем видам контроля, проводимым в течение семестра, и принятии решения о допуске студента к выходному контролю или освобождении его от сдачи.

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени Н.В. Парахина**

Кафедра анатомии, физиологии и хирургии

**Вопросы к экзамену**  
по дисциплине «Биотехнология в животноводстве»

1. Назовите этапы прогрессивного развития биотехнологии.
2. Какие открытия сделаны в области биотехнологии, способствующие ее дальнейшей интенсификации?
3. Расскажите о научных центрах по биотехнологии, их разработках.
4. Какова роль биотехнологии в интенсификации животноводства, в частности крупномасштабной селекции?
5. Какова роль основных элементов в биосинтезе белка?
6. Расскажите о структуре и экспрессии гена эукариот.
7. В чем заключается суть метода вектора? Расскажите о его использовании в генной инженерии.
8. Расскажите о методе клонирования генотипов.
9. Как используют рестриктазы и рекомбинантные плазмиды при создании новых биологически активных веществ?
10. Как делают пересадки хромосом и ядер на клеточном уровне?
11. Назовите основные этапы технологии трансплантации эмбрионов.



12. В каких целях применяется трансплантация эмбрионов?
13. Какие требования предъявляют к донорам при их отборе?
14. Какие существуют методы оценки качества эмбрионов?
15. Назовите способы хранения эмбрионов.
16. Перечислите факторы, влияющие на приживляемость эмбрионов.
17. Как влияет иммунная система донора и реципиента на эффективность трансплантации эмбрионов?
18. Назовите основные этапы оплодотворения ооцитов *in vitro*.
19. В чем заключается сущность капацитации спермиев?
20. Как получают идентичных по генотипу животных (клонирование генотипа)?
21. Расскажите о методах получения партеногенетических животных.
22. Какие существуют методы определения пола ранних эмбрионов?
23. Каковы методы получения идентичных монозиготных близнецов?
24. Как хранят половинки эмбрионов?
25. Что такое химеры?
26. Какие процессы происходят при первичном и вторичном химеризме?
27. Расскажите о методах получения химер.
28. Перечислите виды маркеров химер.
29. Каковы практическое использование химер, их значение для животноводства?
30. Какова генетическая природа трансгенных животных?
31. Какие методы используют для переноса генов млекопитающих?
32. Назовите основные этапы методы микроинъекции ДНК в пронуклеус зиготы для получения трансгенных мышей и сельскохозяйственных животных.

33. Приведите примеры получения трансгенных животных разных видов.
34. Каковы перспективы использования трансгенных животных для повышения эффективности селекционного процесса?
35. Каковы основные пути улучшения биологической питательной ценности кормовых белков?
36. Какие разработаны биотехнологии получения кормовых белковых препаратов из дрожжей?
37. В чем заключаются особенности производства белковых концентратов из бактерий?
38. В чем преимущество микробиологического получения кормовых препаратов незаменимых аминокислот и витаминов по сравнению с их химическим синтезом?
39. Какие технологии применяются для промышленного получения кормовых препаратов лизина и триптофана?
40. Что такое биогаз и как он образуется?
41. Расскажите о процессах деградации навоза и других органических отходов при их конверсии в биогаз.
42. Перечислите основные требования к субстрату и условия образования биогаза.
43. Назовите основные физические свойства биогаза и возможности его использования на производственные и бытовые нужды.
44. Назовите основные типы биогазовых установок и их назначение.
45. Что такое безопасность и биобезопасность?
46. В чем состоит сущность генетического риска и возможной опасности в биоинженерии?
47. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?

#### ***КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ:***

Оценка «**отлично**» выставляется студенту в случае глубокого знания материала, свободного владения специальной терминологией, грамотного речевого изложения материала, демонстрации логического мышления, ответа на все дополнительные вопросы, с приведением примеров.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту при глубоком знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, неполной демонстрации логического мышления, при затруднении в ответе на один из дополнительных вопросов.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту за поверхностный ответ, неумение владеть специальной терминологией, логическим мышлением, затруднительные ответы на дополнительные вопросы, за отсутствие ответа на один из трех вопросов билета.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится студенту, не давшему ответ на два вопроса билета, не владеющему терминологией по теме, логическим мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программ

#### ***4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

Основным критерием оценки знаний является способность студента самостоятельно работать с информацией по предмету, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания изучаемых технологий, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе по прикладной биоэнергетике, в том числе зарубежной литературе.

В процессе обучения студент должен пройти два контрольных опроса, выполнить четыре лабораторные работы, написать два реферата и сделать презентации по изучаемым разделам. Текущие домашние задания выдаются на лабораторных занятиях.

Промежуточная аттестация студента проводится по результатам проверки на зачете уровня усвоения им учебной дисциплины. Зачет проводится письменно (по теоретическим и практическим вопросам) или в форме итогового собеседования.

На экзамене от студента требуется ответить на вопросы состоящие из двух частей – теоретической («на знание») и практической («на умение»). Если такое деление не содержится в самой формулировке вопроса, то всегда подразумевается: студент должен быть готов проиллюстрировать на конкретном примере теоретическое положение, знание которого он хочет продемонстрировать. Таким образом, любой ответ должен в обязательном порядке содержать две составляющие: а) формулировки определений понятий и теоретических посылок, и б) фактические примеры, иллюстрирующие приводимые положения.

Написание и представление письменной работы (реферат) не является полным основанием для вынесения оценки, хотя может учитываться преподавателем. В любом случае студент должен продемонстрировать глубокое знание вопроса, изложенного в письменной работе, и быть готовым поддержать дискуссию с преподавателем по теме работы.

Студент должен продемонстрировать уверенное владение лексическим аппаратом данной дисциплины – дать ясное и точное определение всех использованных в ответе терминов и понятий, показать их происхождение и развитие в истории науки, привести примеры использования.

Основным методом оценки знаний студентов является применяемая во время обучения бально-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули). После изучения предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста, коллоквиума. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы студентов в рейтинговой системе оценивается в баллах,

оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого учащегося) и используется для структурирования системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Перечень учебных заданий и их балльная оценка:

Качество полученных студентом знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре студент может набрать 100 баллов согласно дифференцированной шкале балльной оценки.

Дифференцированная шкала для балльной оценки:

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Академи- ческая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Перечень видов аттестации:

1. Посещение лекционных и практических занятий – до +7 баллов,
2. Выполнение заданий на практических занятиях – до +10 балла,
3. Выполнение реферата-презентации, текущее тестирование знаний – до +20 баллов.
4. Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме, устный опрос – до +5 баллов,