

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГИЙ И АГРОБИЗНЕСА

УТВЕРЖДЕНА
проректором по учебной и
воспитательной работе
_____ М.С. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Основы биотехнологии»

Направление подготовки / специальность	35.03.04 Агрономия
Направленность(и) (профиль(и))	Агрономия Технология производства продукции растениеводства Луговые ландшафты и газоны Экономика и менеджмент в агрономии
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	3
Трудоемкость дисциплины, час.	108
Разработчик:	
Должность ст. пр. кафедры агрономии и землеустройства	М.Ю. Козлова (подпись)
СОГЛАСОВАНО:	
Заведующий кафедрой агрономии и землеустройства	Г.В.Ефремова (подпись)
Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета Иваново 2021	протокол № 01 от 30.10.2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является формирование представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков по научным основам и методам биотехнологии для отраслей сельского хозяйства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к	части, формируемой участниками образовательных отношений
Статус дисциплины	вариативная
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики	Ботаника, физиология растений, биохимия растений, микробиология
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики	Растениеводство, получение экологически чистой продукции, охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	1,2,3,4,5
	ИД-2 _{УК-2} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	1,2,3,4,5
	ИД-3 _{УК-2} Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	1,2,3,4,5
	ИД-4 _{УК-2} Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	1,2,3,4,5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Введение.						
1.1.	История развития, задачи и методы биотехнологии	1			2	УО, 3, Р	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
1.2.	Цитологические основы наследственности. Объекты биотехнологии	1			2	3	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
2.	Молекулярные основы биотехнологии						
2.1.	Строение и свойства нуклеиновых кислот. Репликация, сохранение и модификация генома	1	2		2	УО, 3	
2.2.	Особенности реализации генетической информации в про- и эукариотических клетках	1	2		2	УО, 3	
3.	Основы генетической инженерии						
3.1	История и перспективы развития генетической инженерии	1			4	УО, 3, Р	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
3.2	Ферменты, используемые в генетической инженерии	1	4		4	УО, 3, Р	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
3.3	Конструирование рекомбинантных ДНК и их клонирование	1	4		6	УО, 3, Р	Интерактивные формы обсуждения конкретных ситуаций
3.4	Способы введения гена в клетку. Типы векторов.	1	2		2	УО, 3	
3.5	Методы трансформации животных и растительных клеток	1	2		4	УО, 3, Р	
3.6	Системы экспрессии рекомбинантной ДНК	1	2		4	УО, 3	
4.	Основы клеточной инженерии						
4.1	История, задачи и методы клеточной инженерии	1			4	УО, 3, Р	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
4.2	Культивирование каллусных тканей	1	4		4	УО, 3	
4.3	Клональное микроразмножение растений	1	4		4	УО,	

						3, P	
4.4	Культивирование животных клеток и тканей	1	2		4	УО, 3, P	
5.	Основы промышленной биотехнологии						
5.1	Основные направления и объекты промышленной биотехнологии	2			2	УО, 3	Интерактивные формы обсуждения конкретных ситуаций
5.2	Промышленное культивирование микроорганизмов	1	2		4	УО, 3	
5.3	Организация биотехнологических производств	1	2		4	УО, 3	
		18	32		58		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Введение.						
1.1.	История развития, задачи и методы биотехнологии	0,5		1	4	УО, 3, P	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
1.2.	Цитологические основы наследственности. Объекты биотехнологии				4	3	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
2.	Молекулярные основы биотехнологии						
2.1.	Строение и свойства нуклеиновых кислот. Репликация, сохранение и модификация генома	0,5		1	4	УО, 3	
2.2.	Особенности реализации генетической информации в про- и эукариотических клетках				4	УО, 3	
3.	Основы генетической инженерии						
3.1	История и перспективы развития генетической инженерии	1		2	4	УО, 3, P	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
3.2	Ферменты, используемые в генетической инженерии				4	УО, 3, P	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
3.3	Конструирование рекомбинантных ДНК и их клонирование				4	УО, 3, P	Интерактивные формы обсуждения конкретных ситуаций
3.4	Способы введения гена в клетку. Типы				4	УО,	

	векторов.					3	
3.5	Методы трансформации животных и растительных клеток				6	УО, З, Р	
3.6	Системы экспрессии рекомбинантной ДНК				6	УО, З	
4.	Основы клеточной инженерии						
4.1	История, задачи и методы клеточной инженерии	1		2	6	УО, З, Р	Интерактивная форма проведения проблемной лекции
4.2	Культивирование каллусных тканей				6	УО, З	
4.3	Клональное микроразмножение растений				8	УО, З, Р	
4.4	Культивирование животных клеток и тканей				8	УО, З, Р	
5.	Основы промышленной биотехнологии						
5.1	Основные направления и объекты промышленной биотехнологии	1		2	4	УО, З	Интерактивные формы обсуждения конкретных ситуаций
5.2	Промышленное культивирование микроорганизмов				8	УО, З	
5.3	Организация биотехнологических производств				8	УО, З	
		4		8	92		

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля*

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции				18						
Лабораторные										
Практические				32						
Итого контактной работы				50						
Самостоятельная работа				58						
Форма контроля				3						

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции				4		
Лабораторные				8		
Практические						
Итого контактной работы				12		
Самостоятельная работа				98		
Форма контроля				3 4		

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– Темы рефератов:

1. Геном человека – эпохальный проект: надежды, победы, разочарования
2. Мутагены и антимутагены в продуктах питания
3. Геном микроорганизмов
4. Генетическая инженерия: проблемы получения эукариотических белков
5. ГМО - мифы и реальность
6. Трансгенные растения: история, проблемы и перспективы
7. Трансгенные животные
8. Клеточные технологии: получение биологически активных веществ
9. Особенности культивирования клеток и тканей растений
10. Проблемы клонирования: теория и практика
11. Проблемы клонирования исчезающих и вымерших видов животных
12. Биотехнологические подходы в борьбе с насекомыми
13. Мутации: генотоксичность вакцин и экзогенной ДНК
14. Энергетическая биотехнология: проблемы и перспективы
15. Микроорганизмы как биообъекты. Примеры, практическое использование в биотехнологиях.
16. Характеристика микроорганизмов как объектов селекции. Селекция микроорганизмов в биотехнологии.
17. Мутагенез: определение, формы мутагенеза, мутагенные факторы.
18. Методы получения гена в генетической инженерии. Краткая характеристика, достоинства и недостатки методов.
19. Рекомбинантная ДНК. Определение, назначение, методы получения рекомбинантной ДНК в генетической инженерии.
20. Методы введения рекомбинантной ДНК в клетку-реципиент и отбор модифицированных клеток в генетической инженерии
21. Клеточная инженерия: цель, техника, биообъекты, примеры практического применения, современные достижения.
22. Методы культивирования клеток и тканей растений. Условия культивирования, классификация и краткая характеристика культур растений в клеточной инженерии
23. Соматические гибриды растений. Техника получения, современные достижения, примеры практического применения.
24. Протопласты: определение, использование в клеточной инженерии, методы и условия выделения протопластов.
25. Культивирование и слияние протопластов в клеточной инженерии. Методы, условия, фьюзогены.
26. Практическое использование культур клеток и тканей растений. Биосинтез и биотрансформация, микроразмножение, примеры трансгенных растений с ценными свойствами.
27. Клеточная инженерия животных. Методы, объекты, техника, современные достижения, практическое применение.
28. Клеточные и тканевые культуры животных. Классификации культур, условия культивирования, среды, методы получения соматических гибридов, практическое применение.
29. Клонирование. Характеристика метода. Классификация. Перспективы применения.

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

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Факторы, влияющие на накопление вторичных метаболитов в культуре клеток растений
2. Факторы, влияющие на процесс клонального микроразмножения растений
3. Применение клонального микроразмножения и его перспективы
4. Клеточная селекция
5. Криосохранение клеток
6. Методы анализа ДНК
7. Получение векторов

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проверка рефератов

Критерии оценивания рефератов

- правильность оформления реферата (титульная страница, структурирование, список литературы);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность текстового материала;
- количество использованных литературных источников.

Темы докладов/ рефератов выбираются студентами на предыдущем занятии, охватывают вопросы, рассмотренные на лекции с целью углубленного рассмотрения изучаемых тем

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- Перлов В.Л. Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ по генетике. Иваново, 2007.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Реквизиты изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР, ГИА – автор, название, место издания, издательство	Количество экземпляров в фонде библиотеки
1.	Биотехнология в животноводстве М., Колос - 1994. 127с.	35
2.	Жученко А.А. Генетика [учеб. пособие для вузов] М., КолосС - 2004. 480с.	71
3.	Гуляев Г.В. Генетика [учебник для с.-х. вузов] М., Колос - 1984. 351с.	55

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Реквизиты изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР, ГИА –	Количество экземпляров в
-------	--	--------------------------

	автор, название, место издания, издательство	фонде библиотеки
1.	Абрамова З.В. Генетика. Программированное обучение. М., Агропромиздат- 1985.	35
2.	Генетика [учебник для студ. вузов] М., Агропромиздат - 1991. 446с.	32
3.	Кондратьева И.В. Словарь терминов по генетике. [Электронный ресурс] / И.В. Кондратьева, М.Л. Кочнева. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2011. — 42 с. URL: http://e.lanbook.com/book/4563	

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

- 1) www.studentlibrary.ru

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

- 1) Перлов В.Л. Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ по генетике. Иваново, 2007.

6.5. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
 - 1) 2. Операционная система типа Windows
 - 2) 3. Интернет –браузер

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2.	Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации
...	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации

	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
--	--------------------------------------	--

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Основы биотехнологии»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	УО, З	Комплект вопросов к устному опросу, Комплект вопросов к зачету
	ИД-2 _{УК-2} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	УО, З	Комплект вопросов к устному опросу, Комплект вопросов к зачету
	ИД-3 _{УК-2} Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время.	УО, З	Комплект вопросов к устному опросу, Комплект вопросов к зачету
	ИД-4 _{УК-2} Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	УО, З	Комплект вопросов к устному опросу, Комплект вопросов к зачету

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатель и	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

3.1. Комплект вопросов к устному опросу

3.1.1. Вопросы

1. Охарактеризуйте биотехнологию как науку, ее цели, задачи и методы.
2. Какова история становления биотехнологии, перспективы развития науки?

3. Что понимают под генетической инженерией? Какова история и перспективы развития генетической инженерии?
4. Что такое секвенирование ДНК?
5. Каковы особенности строения генов прокариот?
6. Как осуществляется экспрессия генов прокариот?
7. Каковы особенности строения генов эукариот?
8. В чем заключается экспрессия генов эукариот?
9. Перечислите основные «инструменты» генной инженерии.
10. Что представляют собой ферменты-рестриктазы, каковы их свойства и их роль в генной инженерии?
11. Дайте определение генетическим векторам. Существуют ли природные векторы?
12. Как получают генетические векторы в лабораторных условиях? Какие биологические объекты являются исходным материалом для получения векторов?
13. Перечислите основные этапы получения рекомбинантных молекул ДНК.
14. Что такое плазмиды? Перечислите типы плазмид.
15. Назовите способы получения генетически трансформированных организмов.
16. В чем заключается генетическая трансформация растений?
17. Перечислите способы получения трансгенных животных.
18. Что такое клеточная инженерия? Перечислите основные методы и задачи клеточной инженерии.
19. Какие методы используют при культивировании каллусных тканей?
20. Как используют протопласты растительных клеток, культуры гаплоидных клеток в биотехнологии?
21. Назовите методы клеточной инженерии в применении к животным. Какова хозяйственная ценность животных, получаемых этими методами?
22. Дайте определение понятиям «трансгенные растения» и «трансгенные животные». Сохраняют ли трансгенные организмы свою видовую принадлежность или их можно считать организмами новых видов?
23. Каковы основные направления промышленной биотехнологии?

3.1.2. Методические материалы

При подготовке к устному опросу необходимо использовать учебную и дополнительную литературу, указанную в программе. При оценке ответа учитывается полнота ответа на вопрос, аналитический подход, использование дополнительной литературы.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2. Вопросы к зачету

3.2.1. Вопросы

1. История развития, задачи и методы биотехнологии.
2. Цитологические основы наследственности. Объекты биотехнологии.
3. Молекулярные основы биотехнологии. Строение и свойства нуклеиновых кислот.
4. Особенности реализации генетической информации в про- и эукариотических клетках.
5. Гены прокариот. Регуляция экспрессии генов прокариот.
6. Гены эукариот. Понятие о сплайсинге. Регуляция экспрессии генов эукариот
7. Генетическая инженерия – история развития, основные методы и объекты генной инженерии.
8. Секвенирование ДНК.
9. Ферменты генной инженерии. Рестриктазы.
10. Основные этапы получения рекомбинантных молекул ДНК.
11. Генетический вектор. Виды и требования к генетическим векторам. Методы внедрения вектора в клетку.
12. Плазмиды. Типы плазмид. Бактериофаги.
13. Генетически модифицированные организмы. Способы их получения.
14. Генетическая трансформация прокариот.
15. Генетическая инженерия растений. Трансформация растений с помощью агробактерий.
16. Способы получения трансгенных животных.
17. Клеточная инженерия – история развития, основные методы и объекты изучения.
18. Культивирование каллусных тканей.
19. Протопласты растительных клеток, культуры гаплоидных клеток в биотехнологии.
20. Клональное микроразмножение растений.
21. Культивирование животных клеток и тканей.
22. Социальные, этические и научные проблемы клеточных технологий микроорганизмов, растений, животных и человека.
23. Основные направления промышленной биотехнологии
24. Промышленное культивирование микроорганизмов
25. Организация биотехнологических производств

3.2.2. Методические материалы

Условия и порядок проведения зачета даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

На зачете студент получает 2 вопроса. Перечень теоретических вопросов к зачету сообщается обучающимся до начала зачетной недели. Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний обучающегося задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины.

Не разрешается на зачете пользоваться предметами сотовой связи, при входе в аудиторию их рекомендуется выключить или поставить на беззвучный режим. Книги, справочная литература, личные записи, а также любые другие материалы, за исключением официально дозволенных, не должны находиться на столе обучающегося, пользоваться ими не разрешается.

Неявка на зачет без уважительной причины или отказ отвечать явившегося на экзамен обучающегося приравнивается к получению неудовлетворительной оценки.

Сдача зачета разрешается не более трех раз. Пересдача неудовлетворительной оценки допускается не более двух раз.