

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет Агрономический
Кафедра «Садоводство и лесное дело»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
доцент Б.Б. Бесланеев



« 27 » мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.35 «Основы биотехнологии садовых культур»

Направление подготовки - **35.03.05 Садоводство**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения - **2 (2)**

Семестр - **4 (4)**

Формы обучения **очная (заочная)**

Нальчик - 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.35 «**Основы биотехнологии садовых культур**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство», утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. N 699 (далее - ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

к.с.-х.н., доцент



Бербеков К.З.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Садоводство и лесное дело» протокол от «22» мая 2025 г., № 10

И.о. зав. кафедрой, доцент



Шибзухов З.С.

Одобрено методической комиссией факультета «Агрономический»

Протокол от «23» 05 2025 № 9

Председатель МК факультета «Агрономический»



к.с.-х.н., доцент

Б.Б.Бесланеев

Согласовано:



Директор научной библиотеки

И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

Цель дисциплины: формирование у студентов необходимых теоретических и практических знаний об использовании биотехнологических процессов в садоводстве.

Задачами дисциплины является изучение:

- формирование у учащихся представлений о современных научных разработках в области биотехнологии растений.
- освоение методик получения стерильных культур, микроразмножения и культивирования растительного материала на питательных средах;
- ознакомление учащихся с оборудованием биотехнологической лаборатории и получение навыков работы в стерильных условиях.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач при возделывании овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда (далее - в области садоводства)	Знать: основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач при возделывании садовых культур Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии для решения типовых задач при возделывании садовых культур Владеть: навыками сбора и анализа информации, используя информационно-коммуникационные технологии.
		ИД-2 _{ОПК-1} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства	Знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства. Уметь: решать стандартные задачи в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук. Владеть: навыками решения стандартных задач в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки технологий возделывания овощных, плодовых, лекарственных, де-	Знать: биотехнологические способы оздоровления посадочного материала; микробиологические технологии и способы культивирования микроорганизмов. Уметь: осуществлять технологию клонального размножения растений и получать безвирусный посадочный материал, уметь получать и культивировать каллус.

		коративных культур и винограда	Владеть: генетической инженерией; клеточной инженерией; методами исследований в биотехнологии садоводства.
		ИД-2 _{ОПК-4} Обосновывает технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	<p>Знать: технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.</p> <p>Уметь: обосновывать технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенноклиматическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.</p> <p>Владеть: навыками анализа технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенноклиматическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы биотехнологии садовых культур» входит в обязательную часть Б.1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.03.05 Садоводство, направленность Плодовоеводство и виноградарство.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	4	4
	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	1,64/59(12)*	0,39/14(4)*
лекции	18 (6)*	4(2)*
лабораторные работы	18 (6)*	4(2)*
практические занятия	18	4
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: зачет	1	1
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,36/49	2,61/94
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	44	89
подготовка к промежуточной аттестации	5	5

Общая трудоемкость з.е./час	3/108	3/108
-----------------------------	-------	-------

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. Раб.
	Лекции	Лаб.	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства.	6(2)*	-	6	8
2. Организация биотехнологической лаборатории	2	4(2)*	2	8
3. Разнообразие и приготовление питательных сред	2	4	2	8
4. Типы эксплантов: Способы получения и методы стерилизации.	4 (2)*	6 (2)*	4	10
5. Культивирование растительного материала in vitro	4(2)*	4(2)*	4	10
Итого по дисциплине	18(6)*	18(6)*	18	44

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. Раб.
	Лекции	Лаб.	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства.	1(1)*	-	1	17
2. Организация биотехнологической лаборатории	0,5	1(1)*	0,5	18
3. Разнообразие и приготовление питательных сред	0,5	1	0,5	18
4. Типы эксплантов. Способы получения и методы стерилизации.	1	1	1	18
5. Культивирование растительного материала in vitro	1(1)*	1(1)*	1	18
Итого по дисциплине	4(2)*	4(2)*	4	89

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость! час.	
			очно	заочно
1	Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений» Предмет изучения дисциплины. Биотехнология микрочлониального размножения особей.	2(2)*	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Генная инженерия» Генетическая инженерия. Цель прикладной генетической инженерии. Методы, используемые при технологии рекомбинантных ДНК	2	-
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Банк in vitro и криоконсервация, их значение для сохранения генофонда растений» Необходимость сохранения части материала in vitro. Разные подходы к сохранению культур: криосохранение, замедление роста, распылительная или лиофильная сушка (для клеток микроорганизмов). Криопротекторы.	2	-
2	Организация биотехно-	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Организация биотехнологической»	2	0,5

	логической лаборатории	Оборудование биотехнологической лаборатория и правила работы с ним. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории		
3	Разнообразие и приготовление питательных сред	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Разнообразие и приготовление питательных сред» Типы питательных сред и обзор их составов. Гормональная регуляция в культуре клеток и тканей «in vitro»	2	0,5
4	Типы эксплантов: Способы получения и методы стерилизации	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Выделение апикальных меристем» Получение оздоровленного (безвирусного) посадочного материала. Апикальные меристемы. Выделение клеток, их групп и тканей. ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Получение микрочеренков» Использование микрочеренков при клональном размножении растений. Формирование адвентивных почек и побегов. Стерилизация эксплантов и введение в «in vitro»	2(2)*	1
5	Культивирование растительного материала InVitro	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Принципы культивирования. Каллусогенез» Способы микроклонального размножения согласно Мурасиге. Методы микроклонального размножения. Основные принципы культивирования. Каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей. Важнейшие гормоны, применяемые при культивировании in vitro. ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Суспензионные культуры. Микрочеренкование» Понятие суспензионных культур. Цель получения суспензий. Микрочеренкование, особенности процесса, его преимущества и недостатки.	2(2)*	1(1)*
	Итого по дисциплине		18(6)*	4(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Организация биотехнологической лаборатории	Лаб. работа №1, ч.1 «Организация и оборудование биотехнологической лаборатории, правила работы в ней» Лаб. работа №1, ч.2 «Организация и оборудование биотехнологической лаборатории, правила работы в ней»	2(2)*	1(1)*
2	Разнообразие и приготовление питательных сред	Лаб. работа №2. «Приготовление и стерилизация питательной среды Мурасиге-Скуга»	2	1
3	Типы эксплантов: Способы получения и методы стерилизации	Лаб. работа №3, ч.1. «Выделение эксплантанта апекса побега картофеля и введение его in vitro» Лаб. работа №3, ч.2. «Выделение эксплантанта апекса побега картофеля и введение его in vitro» Лаб. работа №4. «Клонирование отдельных тканей растений моркови» Лаб. работа №5. «Микрочеренкование стерильных проростков»	2(2)*	0,5
4	Культивирование растительного материала in vitro	Лаб. работа №6. «Микрочеренкование стерильных проростков» Лаб. работа №7. «Индукция органогенеза и соматического эмбриогенеза в каллусной ткани табака под действием фитогормонов»	2(2)*	1(1)*
	Итого:		18(6)*	4(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы биотехнологии садовых культур» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 49 (49) часов, из них 49(49) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльнорейтинговым мероприятиям.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1	<ul style="list-style-type: none"> Основные объекты биотехнологии. Особенности культивирования. Вторичные метаболиты. Основные представители. Роль вторичных метаболитов. Антибиотики, анаболики, стероиды. Основные продуценты. Рекомбинантные ДНК. Методы получения рекомбинантных ДНК. Методы выделения трансформированных клеток (клонирование) 	8(17)	[1]; [2]; [3]; [5]; [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	<ul style="list-style-type: none"> Как устроена биотехнологическая лаборатория? Как простерилизовать питательные среды, посуду, дистиллированную воду, инструменты? Как происходит стерилизация помещения лаборатории? Клональное микроразмножение растений. Бактериальные средства защиты растений. Структура генов. Технология подготовки рабочих сред 	8(18)	[1]; [2]; [3]; [5]; [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	<ul style="list-style-type: none"> Получение безвирусного посадочного материала. Технология производства плодовых культур в защищенном грунте. Технология производства овощных культур в открытом грунте. Технология производства овощных культур в защищенном грунте. Технология производства лекарственных, эфиромасличных и деко- 	8(18)	[1];[2];[3]; [4]; [6]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	ративных культур в открытом грунте. - Технология размножения плодовых растений.			
4	<ul style="list-style-type: none"> - Культура клеточных суспензий - Методы исследований в биотехнологии садоводства. - Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений. - Оптимизация экспрессии клонированных генов за счет сильных регулируемых промоторов или интеграции их в хромосому клетки-хозяина. - Технология производства плодовых культур в открытом грунте с использованием биотехнологий. - Для чего используется рабочая среда Мурасиге-Скуга? 	10(18)	[1];[2];[3];[6];[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	<ul style="list-style-type: none"> - Что такое микроклональное размножение растений: основные этапы? - Каковы основные способы микроклонального размножения? - Чем отличаются питательные среды для пролиферации побегов, индукции корнеобразования, культивирования меристем, получения микроклубней? - Для каких целей используют культуру каллусов в биотехнологии, генетике и селекции? 	10(18)	[1];[2];[3]; [5];[7];[10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Итого:	44 (89)		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Современная биотехнология растений, как наука и отрасль производства	ОПК-1; ОПК-4	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Организация биотехнологической лаборатории	ОПК-1; ОПК-4	
2	Разнообразие и приготовление питательных сред	ОПК-1; ОПК-4	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита
	Типы эксплантов: Способы получения и методы стерилизации	ОПК-1; ОПК-4	
3	Культивирование растительного материала in vitro	ОПК-1; ОПК-4	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных и практических работ и их защита

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов - студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов - студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов - студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Основы биотехнологии садовых культур» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.05 Садоводство компетенции **ОПК-1, ОПК-4** формируются при изучении дисциплин и прохождении практик.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Дисциплины, практики, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ОПК-1	Б1.О.03 Математика и математическая статистика	1
	Б1.О.04 Физика	1
	Б1.О.05 Информатика	1
	Б1.О.06 Химия	2
	Б1.О.07 Ботаника	2
	Б1.О.12 Микробиология	4
	Б1.О.22 Сельскохозяйственная экология	5
	Б1.О.34 Фитопатология и энтомология	3, 4
	Б1.О.35 Основы биотехнологии садовых культур	4
	Б1.О.40 Геодезия с основами землеустройства	4
	Б1.О.41 Цифровые технологии в АПК	7
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1, 2
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-4	Б1.О.18 Общее земледелие	3
	Б1.О.19 Механизация садоводства	4
	Б1.О.21 Полеводство	3
	Б1.О.24 Овощеводство	5
	Б1.О.25 Плодоводство	6
	Б1.О.26 Виноградарство с основами переработки винограда	7
	Б1.О.30 Мелиорация	4
	Б1.О.35 Основы биотехнологии садовых культур	2
	Б1.О.40 Геодезия с основами землеустройства	4
	Б1.О.41 Цифровые технологии в АПК	5
	Б2.О.03(П) Производственная практика, технологическая	4
	Б2.О.04(П) Производственная практика, научноисследовательская работа	7
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета («получить его автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Ос

тавшие 40 баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет).

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/не зачтено	удовлетворительно/зачтено	хорошо/зачтено	отлично/зачтено
ИД—1 опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных научных, а также общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Знать: основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Не знает основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Частично знаком с основными законами общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Хорошо знает основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Отлично знает основные законы общепрофессиональных дисциплин, необходимые для решения типовых задач при возделывании садовых культур
	Уметь: применять информационно-коммуникационные технологии для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Не умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Частично умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Хорошо умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения типовых задач при возделывании садовых культур	Отлично умеет применять информационно-коммуникационные технологии для решения типовых задач при возделывании садовых культур
	Владеть: навыками сбора и анализа информации, используя информационно-коммуникационные технологии.	Не владеет навыками сбора и анализа информации, используя информационно-коммуникационные технологии.	Частично владеет навыками сбора и анализа информации, используя информационно-коммуникационные технологии.	Хорошо владеет навыками сбора и анализа информации, используя информационно-коммуникационные технологии.	Отлично владеет навыками сбора и анализа информации, используя информационно-коммуникационные технологии.
ИД—2 опк-1 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства	Знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства.	Не знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства	Частично знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства	Хорошо знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства	Отлично знает основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области садоводства
	Уметь: решать стандартные задачи в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Не умеет решать стандартные задачи в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Частично умеет решать стандартные задачи в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Хорошо умеет решать стандартные задачи в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Отлично умеет решать стандартные задачи в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.

	Владеть: навыками решения стандартных задач в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Не владеет навыками решения стандартных задач в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Частично владеет навыками решения стандартных задач в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Хорошо владеет навыками решения стандартных задач в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.	Отлично владеет навыками решения стандартных задач в области садоводства на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
ИД-1 опк-4 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки технологий возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда	Знать: биотехнологические способы оздоровления посадочного материала; микробиологические технологии и способы культивирования микроорганизмов.	Не знает биотехнологические способы оздоровления посадочного материала; микробиологические технологии и способы культивирования микроорганизмов.	Частично знает биотехнологические способы оздоровления посадочного материала; микробиологические технологии и способы культивирования микроорганизмов.	Хорошо знает биотехнологические способы оздоровления посадочного материала; микробиологические технологии и способы культивирования микроорганизмов.	Отлично знает биотехнологические способы оздоровления посадочного материала; микробиологические технологии и способы культивирования микроорганизмов.
	Уметь: осуществлять технологию клонального размножения растений и получать безвирусный посадочный материал, уметь получать и культивировать каллус..	Не умеет осуществлять технологию клонального размножения растений и получать безвирусный посадочный материал, уметь получать и культивировать каллус.	Частично умеет осуществлять технологию клонального размножения растений и получать безвирусный посадочный материал, уметь получать и культивировать каллус.	Хорошо умеет осуществлять технологию клонального размножения растений и получать безвирусный посадочный материал, уметь получать и культивировать каллус.	Отлично умеет осуществлять технологию клонального размножения растений и получать безвирусный посадочный материал, уметь получать и культивировать каллус.
	Владеть: генетической инженерией; клеточной инженерией; методами исследований в биотехнологии садоводства	Не владеет навыками генетической инженерией; клеточной инженерией; методами исследований в биотехнологии садоводства	Частично владеет навыками генетической инженерией; клеточной инженерией; методами исследований в биотехнологии садоводства	Хорошо владеет навыками генетической инженерией; клеточной инженерией; методами исследований в биотехнологии садоводства	Отлично владеет навыками генетической инженерией; клеточной инженерией; методами исследований в биотехнологии садоводства
ИД—2 опк-4 Обосновывает технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда сельско-хозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики	Знать: технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда сельско-хозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики	Не знает технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда сельско-хозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики	Частично знает технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда сельско-хозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики	Хорошо знает технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда сельско-хозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной ха-	Отлично знает технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных культур и винограда сельско-хозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной ха-

шафтной ха- рактеристики территории	территории.	территории.	тории.	рактеристики территории.	рактеристики территории.
	Уметь: обосновывать технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.	Не умеет обосновывать технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.	Частично умеет обосновывать технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.	Хорошо умеет обосновывать технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.	Отлично умеет обосновывать технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории.
	Владеть: навыками анализа технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	Не владеет навыками анализа технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	Частично владеет навыками анализа технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	Хорошо владеет навыками анализа технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории	Отлично владеет навыками анализа технологии возделывания овощных, плодовых, лекарственных, декоративных культур и винограда сельскохозяйственных культур применительно к почвенно-климатическим условиям с учетом агроландшафтной характеристики территории

Для допуска к зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачету студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 - 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень - зачтено	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнив-

		ший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень - зачтено	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень - зачтено	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень - не зачтено	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1опк-1, ИД-2опк-1, ИД-1опк-4, ИД-2опк-1 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Биотехнология это:
 - 1) совокупность научных отраслей, использующих успехи биологических дисциплин для технических целей
 - 2) комплекс знаний о жизни и совокупность научных дисциплин, изучающих жизнь
 - 3) биологическая дисциплина, изучающая микроорганизмы - их систематику, морфологию, физиологию, биохимию
 - 4) направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и объекты для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду
 - 5) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства пищи, лекарственных средств и других полезных продуктов
2. Измерения в которых может рассматриваться современная биотехнология:
 - 1) техническое
 - 2) молекулярное
 - 3) традиционное
 - 4) генно-инженерное
 - 5) современное
3. Производства использующие элементы биотехнологии:
 - 1) авиастроение
 - 2) производство лекарственных препаратов
 - 3) электроника
 - 4) машиностроение
 - 5) пищевая промышленность
4. В категорию лекарственных средств входят:
 - 1) пищевые добавки
 - 2) парафармацевтика
 - 3) профилактические средства
 - 4) биологически активные добавки

- 5) диагностические средства
5. Периоды в развитии биотехнологии предложенные Хаувинком:
1. этиологический
 2. эмпирический
 3. антибиотиков
 4. гентехнический
 5. управляемого биосинтеза
6. Направления научно-технического прогресса с которыми тесно связана современная биотехнология:
- 1) ядерная физика
 - 2) информатика
 - 3) медицина
 - 4) геновая инженерия
 - 5) сельское хозяйство
7. Биоэнерготехнология изучает и использует:
1. увеличение числа копий нужного гена
 2. белки, продуцируемые бактериями или дрожжами и используемые в пищевых целях
 3. запасы энергии в растительном покрове Земли
 4. альтернативные источники энергии
 5. низкомолекулярные органические соединения, используемые в энергетических целях
8. Трансформированные клетки представляют собой:
1. кольцевые молекулы ДНК, присутствующие в клетках вне хромосом
 2. множество копий одного генома
 3. микроорганизмы, а также клетки, растущие вне организма, после переноса в них новых генов
 4. продуценты биологически активных веществ
 5. плазмидные векторы
9. Основные цели развития биотехнологии:
1. защита окружающей среды
 2. решить проблему климата
 3. решать коренные задачи селекции физических объектов
 4. решить проблему народонаселения
 5. решить продовольственную проблему
10. Основные области применения традиционной биотехнологии:
1. легкая промышленность
 2. животноводство
 3. химическая промышленность
 4. пищевая промышленность
 5. растениеводство
11. Основой биотехнологических производств является:
- 1) культивирование растений
 - 2) культивирование микроорганизмов
 - 3) культивирование клеток животных и растений
 - 4) культивирование водорослей
 - 5) культивирование грибов
12. Возникновение современной биотехнологии как научной дисциплины стало возможным после:
- 1) создания концепции гена
 - 2) полного секвенирования ДНК у ряда организмов
 - 3) создания методов культивирования микроорганизмов
 - 4) дифференциации микроорганизмов
 - 5) создания методов генетической инженерии

13. Биотехнология - это направление научно-технического прогресса, использующее для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду:
- 1) ферменты и антибиотики
 - 2) процессы и аппараты
 - 3) биопроцессы и объекты
 - 4) вакцины и пищевые белки
 - 5) генетические рекомбинации
14. Биотехнология формировалась и эволюционировала по мере развития:
- 1) окружающего мира
 - 2) человеческого общества
 - 3) научно-технического прогресса
 - 4) климата Земли
 - 5) электроники
15. Переломные, определяющие периоды в развитии биотехнологии:
- 1) допастеровский
 - 2) послепастеровский
 - 3) антибиотиков
 - 4) управляемого биосинтеза
 - 5) новый
16. Бактериальное выщелачивание применяют для извлечения:
- 1) платины
 - 2) свинца
 - 3) меди
 - 4) алюминия
 - 5) никеля
17. Биополимеры синтезируемые микроорганизмами, которые используются для приготовления тонкой пленки для упаковки пищевых продуктов:
- 1) ксантан
 - 2) желатин
 - 3) декстран
 - 4) поллулан
 - 5) коллаген
18. Усилитель вкуса пищевых продуктов, получаемый путем культивирования *Micrococcum glutamicus*:
- 1) изомальт
 - 2) ацесульфам-М
 - 3) глутаминовая кислота
 - 4) неогеспердин
 - 5) глутамат натрия
19. Имобилизованные ферменты, использующиеся в промышленности:
- 1) глюкоизомераза
 - 2) глюкозоредуктаза
 - 3) глюкозотрансфераза
 - 4) α -галактозидаза
 - 5) пенициллинамидаза
20. Ферменты, придающие пищевым продуктам новые диетические качества:
- 1) глюкоизомераза
 - 2) глюкозоредуктаза
 - 3) глюкозотрансфераза
 - 4) α -галактозидаза
 - 5) пенициллиназа

2. Биообъекты как средства производства

21. Основу традиционной и существенную часть новейшей биотехнологии составляют:
- 1) фундаментальные дисциплины
 - 2) биотехнологические процессы производства
 - 3) аппаратура
 - 4) биообъект
 - 5) биотехнологические системы производства
22. Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса является:
- 1) аппаратура
 - 2) энергообеспечение
 - 3) биообъект
 - 4) технология
 - 5) питательная среда
23. Биообъекты используемые в биотехнологии:
- 1) бактерии
 - 2) низшие грибы
 - 3) культуры клеток
 - 4) плазмиды
 - 5) ферменты
24. Требования предъявляемые к биообъектам-продуцентам:
- 1) чистота
 - 2) скорость размножения
 - 3) доступность
 - 4) активность и стабильность биомолекул
 - 5) размер
25. Биологически активных веществ получаемые из биообъектов животного происхождения:
- 1) аминокислоты
 - 2) антибиотики
 - 3) алкалоиды
 - 4) диагностикумы
 - 5) гормоны
26. Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов растительного происхождения:
- 1) аминокислоты
 - 2) антибиотики
 - 3) алкалоиды
 - 4) диагностикумы
 - 5) витамины
 - 6) сердечные гликозиды
27. Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов микроорганизмов:
- 1) аминокислоты
 - 2) антибиотики
 - 3) алкалоиды
 - 4) диагностикумы
 - 5) витамины
28. Биообъекты — макромолекулы с ферментативной активностью используются в биотехнологии для:
- 1) лечения
 - 2) биотрансформации
 - 3) диагностических систем
 - 4) химического синтеза ДНК
 - 5) разделения рацемических смесей
29. Микробиообъектами являются:
- 1) вирусы
 - 2) бактерии

- 3) клетки
 - 4) грибы
 - 5) дрожжи
30. Макробиообъектами являются:
- 1) ферменты
 - 2) растения
 - 3) культуры клеток
 - 4) животные
 - 5) лишайники
31. Микроорганизмы не относящиеся к надцарству акариот:
- 1) бактерии
 - 2) грибы
 - 3) вирусы
 - 4) протозоа
 - 5) дрожжи
32. Микроорганизмы относящиеся к надцарству прокариот:
- 1) бактерии
 - 2) грибы
 - 3) вирусы
 - 4) протозоа
 - 5) паразиты
33. Микроорганизмы относящиеся к надцарству эукариот:
- 1) бактерии
 - 2) грибы
 - 3) вирусы
 - 4) бактериофаги
 - 5) растения
34. Макробиообъектами являются:
- 1) микроскопические водоросли
 - 2) животные
 - 3) человек
 - 4) растения
 - 5) бактериофаги
35. Особенности строения растительной клетки:
- 1) способность к образованию цист
 - 2) наличие в составе клеточной стенки пектинов
 - 3) отсутствие клеточной стенки
 - 4) наличие в ней целлюлозы
 - 5) наличие в составе клеточной цитоплазмы хлоропластов
36. Группа биообъектов являющихся автономными в своем жизнеобеспечении:
- 1) микробиообъекты
 - 2) макробиообъекты
 - 3) культуры клеток
 - 4) ферменты
 - 5) протопласты

6) Генетические основы совершенствования биообъектов

37. Молекула ДНК выполняет функции:
- 1) хранение генетической информации
 - 2) переноса генетической информации из ядра в цитоплазму
 - 3) воспроизведения генетической информации
 - 4) генетического кода

- 5) передачи генетической информации в процессе трансляции
38. Традиционные методы совершенствования биообъектов:
- 1) генетическая инженерия
 - 2) селекция (отбор)
 - 3) клеточная инженерия
 - 4) мутагенез
 - 5) гибридизация
39. Нетрадиционные методы совершенствования биообъектов:
- 1) селекция
 - 2) генетическая инженерия
 - 3) вариационные ряды
 - 4) мутагенез
 - 5) клеточная инженерия
40. Структуры, подвергающиеся изменениям при мутациях:
- 1) фенотип
 - 2) клетка
 - 3) генотип
 - 4) цитоплазма
 - 5) ядро
41. Виды мутаций:
- 1) спонтанные
 - 2) нестандартные
 - 3) конъюгационные
 - 4) контролируемые
 - 5) стандартные
42. Физические мутагены:
- 1) алкилирующие соединения
 - 2) излучение
 - 3) биотоксины
 - 4) повышенная или пониженная температура
 - 5) ультразвук
43. Химические мутагены:
- 1) алкилирующие соединения
 - 2) излучение
 - 3) окислители
 - 4) вирусы
 - 5) свободные радикалы
44. Биологические мутагены:
- 1) вирусы
 - 2) излучение
 - 3) биотоксины
 - 4) антибиотики
 - 5) живые вакцины
45. Основой клеточной инженерии являются:
- 1) рекомбинация ДНК
 - 2) восстановление клеточной стенки
 - 3) гибридизация
 - 4) слияние протопластов
 - 5) конъюгация
46. Основой генетической инженерии являются:
- 1) рекомбинация ДНК

- 2) разделение протопластов
 - 3) гибридизация
 - 4) слияние протопластов
 - 5) ферменты рестриктазы
47. Гибридомы это:
- 1) трансформированные клетки крови
 - 2) структуры, образованные после удаления клеточной стенки
 - 3) клеточные линии, образованные слиянием лимфоцитов и миеломных клеток
 - 4) клеточные линии миеломных клеток
 - 5) фузанты
48. Основой генно-инженерных методов является:
- 1) способность нуклеотидов встраиваться в геномы плазмид
 - 2) способность к идентификации клеток трансформировавших желаемый ген
 - 3) способность рестриктаз к воссоединению цепей ДНК
 - 4) способность рестриктаз к расщеплению цепей ДНК
 - 5) способность гибридомы к неограниченному росту
49. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:
- 1) установления структуры ДНК
 - 2) создания концепции гена
 - 3) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
 - 4) полного секвенирования генома у ряда организмов
 - 5) установления биологических функций генов
50. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:
- 1) в инфицированном организме
 - 2) всегда
 - 3) только на искусственных питательных средах
 - 4) под влиянием индукторов
 - 5) только на комплексных питательных средах
51. Для получения протопластов из клеток гибридов используются:
- 1) лизоцим
 - 2) трипсин
 - 3) «улиточный фермент»
 - 4) пепсин
 - 5) полиэтиленгликоль
52. Для получения протопластов из бактериальных клеток используются:
- 1) лизоцим
 - 2) «улиточный фермент»
 - 3) трипсин
 - 4) папаин
 - 5) полиэтиленгликоль
53. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:

- 1) на холоду
 - 2) в гипертонической среде
 - 3) в среде с добавлением антиоксидантов
 - 4) в анаэробных условиях
 - 5) высокая рН (9-11)
54. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:
- 1) в лаг-фазе
 - 2) в фазе ускоренного роста
 - 3) в логарифмической фазе
 - 4) в фазе замедленного роста
 - 5) в стационарной фазе
55. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:
- 1) половой совместимостью
 - 2) половой несовместимостью
 - 3) совместимость не имеет существенного значения
 - 4) молекулярной совместимостью
 - 5) молекулярной несовместимостью
56. Сигнальная трансдукция:
- 1) передача сигнала от клеточной мембраны на геном
 - 2) инициация белкового синтеза
 - 3) посттрансляционные изменения белка
 - 4) выделение литических ферментов
 - 5) интегрирование рекомбинантной ДНК в хромосому
57. Причины невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
- 1) высокая концентрация нуклеаз
 - 2) невозможность репликации плазмид
 - 3) отсутствие транскрипции
 - 4) невозможность сплайсинга
 - 5) невозможность процессинга м-РНК
58. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:
- 1) использование ионов металлов
 - 2) трансформации
 - 3) упаковки в липосомы
 - 4) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах
 - 5) использование ДЭАЭ-декстрана
59. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:
- 1) амплифицированные олигонуклеотиды
 - 2) гетерополисахариды
 - 3) нуклеиновые кислоты
 - 4) белки
 - 5) ДНК-РНК-гибриды
60. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:
- 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей
 - 2) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
 - 3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
 - 4) гидрофобное взаимодействие липидов
 - 5) направление сайта рестрикции
61. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
- 1) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
 - 2) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
 - 3) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК с ДНК вектора
 - 4) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки

- 5) катализирует образование фосфоэфирных связей
62. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:
- 1) для повышения стабильности рекомбинанта
 - 2) для образования компетентных клеток хозяина
 - 3) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
 - 4) для отбора рекомбинантов
 - 5) для повышения активности рекомбинанта
63. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:
- 1) большей доступности
 - 2) меньшей токсичности
 - 3) большей частоты включения
 - 4) отсутствия лизиса клетки хозяина
 - 5) большому размеру
64. Понятие «тупые концы» применительно к генетической инженерии отражает:
- 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей
 - 2) некомплементарность нуклеотидных последовательностей
 - 3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
 - 4) гидрофобное взаимодействие липидов
 - 5) направление сайта рестрикции

4. Регуляция метаболизма в микробной клетке

65. Для успешной борьбы за существование в природе необходимо, чтобы процесс роста микробной клетки был:
- 1) качественным и экономичным
 - 2) быстрым
 - 3) эффективным
 - 4) экономичным
 - 5) продуктивным
66. Все реакции жизнеобеспечения, происходящие в микробной клетке и катализируемые ферментами составляют:
- 1) трансдукцию
 - 2) аминокислотный контроль
 - 3) катаболизм
 - 4) обмен веществ
 - 5) анаболизм
67. Понятию реакций первичного метаболизма соответствуют:
- 1) образование несущественных для микроорганизма веществ в период диофазы
 - 2) образование и расщепление нуклеиновых кислот, углеводов, липидов
 - 3) образование и расщепление антибиотиков, гиберилинов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов
 - 4) образование аминокислот
 - 5) образование витаминов
68. Понятию реакций вторичного метаболизма соответствуют:
- 1) образование несущественных для микроорганизма веществ в период идиофазы
 - 2) образование и расщепление нуклеиновых кислот, углеводов, липидов
 - 3) образование и расщепление антибиотиков, гиберилинов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов
 - 4) образование алкалоидов
 - 5) образование токсинов
69. Наиболее гибкими и широко распространенными способами контроля метаболизма в клетке являются:
- 1) регуляция активности генов

- 2) генетические манипуляции путем амплификации гена
 - 3) эффективное удаление продукта
 - 4) регуляция активности ферментов по принципу обратной связи
 - 5) доступность субстрата, а также кофактора
70. Механизм ретроингибирования:
- 1) индуктор образует комплекс с субстратом, при этом он связывается со специфическим участком
 - 2) ингибитор образует комплекс с ферментом, при этом он связывается со специфическим участком
 - 3) ингибитор образует комплекс с последним ферментом, при этом он связывается со специфическим участком
 - 4) индуктор связывается со специфическим участком фермента, который имеет высокое сродство к нему
 - 5) изменение конформации активного центра
71. Механизм, координирующий процессы синтеза белка и нуклеиновых кислот, известен под наименованием:
- 1) контроля синтеза белка
 - 2) строгого аминокислотного контроля синтеза ДНК
 - 3) контроля синтеза рибосом
 - 4) строгого аминокислотного контроля синтеза РНК
 - 5) катаболитной репрессии
72. Штаммы E.coli, используемые для выявления механизма строгого аминокислотного контроля синтеза РНК:
- 1) дикого типа Rel⁺
 - 2) мутантного типа Rel⁻
 - 3) дикого типа Rel⁺ или мутантного типа Rel⁻
 - 4) JM-109
 - 5) ЛВА-12
73. В ответ на изменение условий среды микроорганизмы должны:
- 1) обеспечить экономичность метаболических процессов
 - 2) управлять процессами биосинтеза
 - 3) развивать наследственно закрепленные сложные и тонкие регуляторные механизмы
 - 4) качественно преобразовывать процессы биосинтеза
 - 5) приспосабливаться к изменяющимся условиям
74. В клетке изменение скорости катализируемых ферментами реакций происходит:
- 1) медленным механизмом регуляции
 - 2) средним механизмом регуляции
 - 3) быстрым механизмом регуляции
 - 4) более медленным механизмом регуляции
 - 5) моментальным механизмом регуляции
75. Важнейшие принципы управления в микробной клетке:
- 1) ретроингибирование
 - 2) строгий аминокислотный контроль
 - 3) катаболитная репрессия
 - 4) индукция
 - 5) трансдукция
76. Аллостерический центр, представляет собой участок:
- 1) гормона, имеющий низкое сродство к ингибитору и не отличающийся от активного центра индуктора
 - 2) кофермента, имеющий высокое сродство к субстрату и отличающийся от активного центра индуктора
 - 3) фермента, имеющий высокое сродство к индуктору и отличающийся от активного центра

- ингибитора
- 4) фермента, имеющий высокое сродство к ингибитору и отличающийся от активного центра индуктора
- 5) фермента, имеющий высокое сродство к конечному продукту
77. Строгий аминокислотный контроль координирует процессы синтеза:
- 1) витаминов
 - 2) гормонов
 - 3) белка
 - 4) нуклеиновых кислот
 - 5) рибосом
78. При аминокислотном голодании штаммов дикого типа:
- 1) подавляется синтез аминокислот
 - 2) подавляется образование некоторых продуктов липолиза
 - 3) стимулируется протеолиз
 - 4) индуцируется включение различных метаболитов
 - 5) стимулируется синтез полифосфатов гуанидина
79. Внутриклеточными компонентами дикого штамма *E.coli* координирующими перестройку его метаболизма в условиях аминокислотного голодания являются:
- 1) ффГфф
 - 2) фффГфф
 - 3) фГфф
 - 4) ггФгг
 - 5) ггФгг
80. Механизм **катаболитной репрессии**:
- 1) подавление активности некоторых ферментов быстро образующимися продуктами катаболизма
 - 2) явление, которое состоит в том, что глюкоза препятствует поступлению субстрата- индуктора в клетку
 - 3) когда глюкоза или другие быстро ассимилирующие субстраты вызывают более или менее сильную, но постоянную репрессию катаболических ферментов
 - 4) когда при добавлении глюкозы к культуре бактерий, растущей на источнике углерода и энергии, который ассимилируется медленнее глюкозы, происходит резкое падение синтеза соответствующего катаболитного фермента
 - 5) глюкозный эффект
81. Механизм **транзистентной репрессии**:
- 1) подавление активности некоторых ферментов быстро образующимися продуктами катаболизма
 - 2) явление, которое состоит в том, что глюкоза препятствует поступлению субстрата- индуктора в клетку
 - 3) когда глюкоза или другие быстро ассимилирующие субстраты вызывают более или менее сильную, но постоянную репрессию катаболических ферментов
 - 4) когда при добавлении глюкозы к культуре бактерий, растущей на источнике углерода и энергии, который ассимилируется медленнее глюкозы, происходит резкое падение синтеза соответствующего катаболитного фермента
 - 5) глюкозный эффект
82. Механизм **исключения индуктора**:
- 1) подавление активности некоторых ферментов быстро образующимися продуктами катаболизма
 - 2) явление, которое состоит в том, что глюкоза препятствует поступлению субстрата- индуктора в клетку
 - 3) когда глюкоза или другие быстро ассимилирующие субстраты вызывают более или менее сильную, но постоянную репрессию катаболических ферментов
 - 4) когда при добавлении глюкозы к культуре бактерий, растущей на источнике углерода и

энергии, который ассимилируется медленнее глюкозы, происходит резкое падение синтеза соответствующего катаболического фермента

5) глюкозный эффект

83. Механизм **катаболического ингибирования**:

- 1) подавление активности некоторых ферментов быстро образующимися продуктами катаболизма
- 2) явление, которое состоит в том, что глюкоза препятствует поступлению субстрата-индуктора в клетку
- 3) когда глюкоза или другие быстро ассимилирующие субстраты вызывают более или менее сильную, но постоянную репрессию катаболических ферментов
- 4) когда при добавлении глюкозы к культуре бактерий, растущей на источнике углерода и энергии, который ассимилируется медленнее глюкозы, происходит резкое падение синтеза соответствующего катаболического фермента
- 5) глюкозный эффект

84. Источники азота, используемые микроорганизмами:

- 1) атомарный азот
- 2) аммиак
- 3) аспартат
- 4) кетоглутарат
- 5) аргинин

85. Вещества поступающие в клетку в результате пассивной диффузии:

- 1) вода
- 2) кислород
- 3) липиды
- 4) нуклеиновые кислоты
- 5) углеводы

5. Иммобилизация ферментов и клеток

86. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:

- 1) для усиления включения фермента в гель
- 2) для повышения сорбции фермента
- 3) для повышения активности фермента
- 4) для возникновения реакционноспособной группы
- 5) для облегчения отделения фермента от реакционной среды

87. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается такими обстоятельствами, как:

- 1) высокая лабильность фермента
- 2) наличие у фермента кофермента
- 3) наличие у фермента субъединиц
- 4) принадлежность фермента к гидролазам
- 5) наличие у фермента активного центра

88. Иммобилизация целых клеток продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае:

- 1) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)
- 2) высокомолекулярной природе целевого продукта
- 3) внутриклеточной локализации целевого продукта
- 4) высокой гидрофильности целевого продукта
- 5) использования целевого продукта только в инъекционной форме

89. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

- 1) растворим в воде
- 2) не растворим в воде
- 3) растворим в культуральной жидкости
- 4) является биомассой клеток
- 5) локализован внутри клетки

90. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:
- 1) повышение удельной активности
 - 2) повышение стабильности
 - 3) расширение субстратного спектра
 - 4) многократное использование
 - 5) экономичность
91. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая целостности системы, можно:
- 1) усилив системы активного выброса
 - 2) ослабив барьерные функции мембраны
 - 3) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего белка
 - 4) повысив скорость синтеза белка
 - 5) путем введения в культуральную среду пенетратора
92. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:
- 1) большим диаметром колонки
 - 2) отводом газов
 - 3) более быстрым движением растворителя
 - 4) формой частиц нерастворимого носителя
 - 5) системой перемешивания
93. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:
- 1) меньшими затратами труда
 - 2) более дешевым сырьем
 - 3) многократным использованием биообъекта
 - 4) ускорением производственного процесса
 - 5) предсказуемостью результатов на каждой производственной стадии
94. Методы иммобилизации, используемые в биотехнологии:
- 1) механический
 - 2) физико-химический
 - 3) физический
 - 4) химический
 - 5) экструзии
95. Неорганические носители для адсорбционного метода иммобилизации:
- 1) оксид железа
 - 2) оксид алюминия
 - 3) квасцы
 - 4) силикагель
 - 5) бентонит
96. Органические носители для адсорбционного метода иммобилизации:
- 1) декстран
 - 2) крахмал
 - 3) поллулан
 - 4) коллаген
 - 5) желатин
97. Механизм адсорбционного метода иммобилизации:
- 1) фермент соединен с носителем ковалентными связями
 - 2) фермент соединен с носителем водородными связями
 - 3) фермент соединен с носителем силами Вандервальса
 - 4) фермент соединен с носителем электростатической силой
 - 5) фермент соединен с носителем действием сил поверхностного натяжения
98. Механизм метода иммобилизации, путем включения в поры геля:

- 1) фермент соединен с носителем ковалентными связями
 - 2) фермент соединен с носителем водородными связями
 - 3) механическое связывание
 - 4) фермент соединен с носителем электростатической силой
 - 5) сшивка с носителем
99. Механизм метода иммобилизации, путем пространственного отделения фермента с помощью полупроницаемой мембраны:
- 1) образование замкнутых сферических пузырьков с тонкой полимерной стенкой
 - 2) фермент соединен с носителем водородными связями
 - 3) механическое связывание
 - 4) сшивка с носителем
 - 5) выделение новой фазы
100. Важнейшие характеристики носителя для иммобилизации:
- 1) прочность связи
 - 2) смачиваемость
 - 3) вязкость
 - 4) удельная поверхность
 - 5) природа
101. Способы иммобилизации ферментов в гель:
- 1) поликонденсация
 - 2) полимеризация
 - 3) осаждение из полимера
 - 4) ковалентное связывание
 - 5) включение в готовый гель
102. Преимущества иммобилизации ферментов путем включения в гель, перед другими методами:
- 1) меньшие затраты труда
 - 2) более дешевое сырье
 - 3) универсальность
 - 4) ускорение производственного процесса
 - 5) простота
103. Механизм иммобилизации путем микрокапсулирования:
- 1) связывание целиком исходного раствора фермента, а неотдельных его молекул
 - 2) совместная иммобилизация различных биокатализаторов
 - 3) продавливание через фильтр в жидкость эмульсии водного раствора фермента в растворе полимера
 - 4) реакцией межфазной поликонденсации двух компонентов
 - 5) химическое воздействие создает новые ковалентные связи
104. Механизм иммобилизации путем включения в волокна:
- 1) химическое воздействие создает новые ковалентные связи
 - 2) совместная иммобилизация различных биокатализаторов
 - 3) продавливание через фильтр в жидкость эмульсии водного раствора фермента в растворе полимера
 - 4) реакцией межфазной поликонденсации двух компонентов
 - 5) коагуляция полимера
105. Механизм иммобилизации химическим методом:
- 1) химическое воздействие создает новые ковалентные связи
 - 2) совместная иммобилизация различных биокатализаторов
 - 3) образование химической связи между молекулами фермента и носителя
 - 4) реакцией межфазной поликонденсации двух компонентов
 - 5) продавливание через фильтр в жидкость эмульсии водного раствора фермента в растворе полимера
106. Преимущество иммобилизации клеток:

- 1) возможность осуществления многостадийных процессов
- 2) возможность не проводить отделение и очистку ферментов
- 3) повышение удельной активности ферментов
- 4) расширение субстратного спектра ферментов
- 5) повышение стабильности фермента

б) Слагаемые биотехнологического процесса производства лекарственных средств

107. При использовании биотехнологии в качестве базового этапа производства, биообъект:
- 1) функционирует на всех стадиях создания лечебного, профилактического и диагностического препарата
 - 2) служит поставщиком сырья, из которого затем получают тот или иной лечебный, профилактический и диагностический препарат
 - 3) используют для биотрансформации полупродуктов на промежуточных стадиях изготовления лечебного, профилактического и диагностического препарата
 - 4) служит источником биомассы
 - 5) служит биокатализатором
108. При использовании биотехнологии в качестве одного или нескольких этапов производства, биообъект:
- 1) функционирует на всех стадиях создания лечебного, профилактического и диагностического препарата
 - 2) служит поставщиком сырья, из которого затем получают тот или иной лечебный, профилактический и диагностический препарат
 - 3) используют для биотрансформации полупродуктов на промежуточных стадиях изготовления лечебного, профилактического и диагностического препарата
 - 4) функционирует на одной или нескольких стадиях производства
 - 5) служит биокатализатором
109. При использовании биотехнологии для обеспечения всего процесса производства, биообъект:
- 1) функционирует на всех стадиях создания лечебного, профилактического и диагностического препарата
 - 2) служит поставщиком сырья, из которого затем получают тот или иной лечебный, профилактический и диагностический препарат
 - 3) используют для биотрансформации полупродуктов на промежуточных стадиях изготовления лечебного, профилактического и диагностического препарата
 - 4) используется на одной или нескольких стадиях технологического процесса
 - 5) служит источником биомассы и биокатализатором
110. Основные задачи биотехнолога при использовании макробиообъекта:
- 1) защита от кантаминации
 - 2) охрана окружающей среды
 - 3) экономичность
 - 4) обеспечение питательной средой
 - 5) экзогенная регуляция
111. Основные задачи биотехнолога при использовании микробиообъекта:
- 1) защита от кантаминации
 - 2) охрана окружающей среды
 - 3) экономичность
 - 4) обеспечение питательной средой
 - 5) экзогенная регуляция
112. Основные задачи биотехнолога при использовании культур клеток (тканей):
- 1) защита от кантаминации
 - 2) охрана окружающей среды
 - 3) экономичность
 - 4) обеспечение питательной средой
 - 5) экзогенная регуляция

113. Использование какого биообъекта предусматривает употребление термина, тотипотентность:
- 1) макробиообъекта
 - 2) микробиообъекта
 - 3) культуры клеток растений
 - 4) культуры клеток животных
 - 5) фермента
114. Возможные последствия при недостаточной защищенности техногенной системы:
- 1) внутреннее возмущение в системе
 - 2) загрязнение окружающей среды
 - 3) получение биомассы в монокультуре
 - 4) большая концентрация целевого продукта
 - 5) снижение выхода целевого продукта
115. Инженерные решения используемые в биотехнологических производствах позволяют:
- 1)обеспечить биообъект пластическим и энергетическим материалом
 - 2)сократить промежуточные стадии
 - 3)гарантировать экологическую безопасность
 - 4)снять экономические проблемы
 - 5) обеспечить стерильность
116. Основные требования к жизнеобеспечению биообъекта при его использовании для биотрансформации:
- 1) не допустить старения культуры
 - 2) не допустить затухания митотической активности
 - 3) не допустить затухания биосинтетической активности
 - 4) обеспечить всем необходимым ход конкретной реакции
 - 5)обеспечить выход биомассы
117. В качестве каких этапов производства, используются уксуснокислые бактерии при производстве витамина С:
- 1) базового
 - 2) одного
 - 3) обеспечивают весь процесс
 - 4) нескольких
 - 5) промежуточных
118. Соблюдение каких условий определяет способность биообъекта обеспечивать от начала и до конца, синтез целевого продукта:
- 1) обеспеченность пластическим и энергетическим материалом
 - 2) наличием предшественников
 - 3) защищенностью биообъекта
 - 4) сокращением промежуточных стадий
 - 5) способность биообъекта к интенсивной выработке продуктов
119. Предшественник при биосинтезе целевого продукта добавляют:
- 1) в начале ферментации
 - 2) на вторые-третьи сутки после начала ферментации
 - 3) каждые сутки в течение 7-суточного процесса
 - 4) на 4-5 сутки после начала ферментации
 - 5) в конце ферментации
120. Периоды в развитии микроорганизма, в которые активируются ферменты, стремительно возрастает количество нуклеиновых кислот и активируется митотическая активность:
- 1) лаг-фаза
 - 2) фаза ускорения
 - 3) экспоненциальная
 - 4) замедленного роста
 - 5) стационарная

- 6) фаза отмирания
121. Период развития в котором клетки микроорганизма размножаются с максимальной скоростью:
- 1) лаг-фаза
 - 2) экспоненциальная
 - 3) замедленного роста
 - 4) стационарная
 - 5) отмирания
122. Ростовые фазы при которых возрастает негативное влияние лимитирующих факторов:
- 1) лаг-фаза
 - 2) экспоненциальная
 - 3) замедленного роста
 - 4) стационарная
 - 5) отмирание
123. Период роста в котором масса клеток в питательной среде достигает максимального уровня и когда число отмерших и автолизированных клеток превышает рост:
- 1) лаг-фаза
 - 2) экспоненциальная
 - 3) замедленного роста
 - 4) стационарная
 - 5) отмирания
124. Тип размножения характерный для дрожжей:
- 1) деление
 - 2) почкование
 - 3) удлинение и разветвление мицелия
 - 4) трансдукция
 - 5) рекомбинация
125. Тип размножения характерный для бактерий:
- 1) деление
 - 2) почкование
 - 3) удлинение и разветвление мицелия
 - 4) бесполое
 - 5) трансдукция
126. Факторы оптимизирующие скорость биохимических реакций при росте культуры микроорганизмов:
- 1) состав и концентрация питательных веществ
 - 2) концентрация продуктов и ингибиторов
 - 3) pH
 - 4) температура
 - 5) газообмен
127. Факторы замедляющие биохимические реакции при росте культуры микроорганизмов:
- 1) состав и концентрация питательных веществ
 - 2) концентрация продуктов и ингибиторов
 - 3) pH
 - 4) температура
 - 5) газообмен
128. Вязкость среды при культивировании микроорганизмов:
- 1) оптимизирует скорость биохимических реакций
 - 2) обеспечивает метаболизм
 - 3) обеспечивает равномерное распределение питательных веществ и биомассы
 - 4) определяет диффузию питательных веществ и перемешивание клеток продуцента
 - 5) замедляет рост клеток

129. В промышленности для культивирования главным образом используют:
- 1) психрофиллы
 - 2) мезофиллы
 - 3) термофиллы
 - 4) редуценты
 - 5) родоспириллы
130. Оптимальные температуры необходимые для роста и развития микроорганизмов- мезофиллов:
- 1) 15 С
 - 2) 20 С
 - 3) 40 С
 - 4) 60 С
 - 5) 70С
131. Наиболее часто промышленные микроорганизмы культивируют при значениях pH:
- 1) 1-3
 - 2) 3-4
 - 3) 4-5
 - 4) 5-6
 - 5) 6-7
 - 6) 7-8
132. Для промышленного культивирования микроорганизмов необходимо:
- 1) стерилизовать биореактор, компоненты среды, аэрируемый воздух
 - 2) регулировать режимы пенообразования
 - 3) создать подходящую питательную среду
 - 4) отвести лишнее тепло
 - 5) вводить поверхностно-активные вещества
133. Основными принципами составления рецептур питательных сред, являются:
- 1) выбор наиболее оправданных в экологическом и экономическом отношении компонентов
 - 2) удовлетворение физиологических потребностей микроорганизма
 - 3) концентрация основного сырья определяется с учетом коэффициента его конверсии
 - 4) время роста биомассы микроорганизма
 - 5) концентрация клеток

7. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов

134. Стадии традиционных биотехнологий протекающие в естественных условиях практически без контроля биотехнолога:
- 1) подготовка сырья
 - 2) переработка сырья с помощью биообъектов
 - 3) извлечение биологически активного начала из биомассы или культуральной среды
 - 4) очистка биологически активного начала
 - 5) изготовление лекарственной формы
135. Оборудование, используемое на стадии подготовки технологического воздуха:
- 1) механические воздухоочистители
 - 2) холодильники
 - 3) мембранные оксигенаторы
 - 4) стерилизующий фильтр
 - 5) запорная арматура
136. Эффективность очистки газовой фазы, прошедшей префильтр по частицам до 1,0 мкм, составляет:
- 1) 48%
 - 2) 68%
 - 3) 88%
 - 4) 98%
 - 5) 100%

137. Показатели эффективности работы фильтров:
- 1) коэффициент очистки
 - 2) продолжительность фильтрования
 - 3) разность давления
 - 4) коэффициент проскока
 - 5) удельный расход газовой фазы
138. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способах:
- 1) периодическом
 - 2) непрерывном
 - 3) отъемно-доливном
 - 4) полупериодическом
 - 5) многоциклическом
139. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:
- 1) нагреванием
 - 2) фильтрованием
 - 3) облучением УФ-лучами
 - 4) радиационным облучением
 - 5) обработкой ультразвуком
140. Параметры подвергающиеся контролю в биореакторах:
- 1) коэффициент заполнения
 - 2) мощность мешалки
 - 3) количество растворенного азота
 - 4) количество растворенного кислорода
 - 5) потребление глюкозы и азота
141. Биотехнологические процессы проводятся в режимах:
- 1) смешанном
 - 2) периодическом
 - 3) непрерывном
 - 4) высокоскоростном
 - 5) полупериодическом
142. Продукты биосинтеза характерные для периодического режима биотехнологического процесса:
- 1) метаболит
 - 2) готовый продукт
 - 3) культуральная жидкость
 - 4) клеточная биомасса
 - 5) целевой продукт
143. Продукты биосинтеза характерные для непрерывного режима биотехнологического процесса:
- 1) метаболит
 - 2) готовый продукт
 - 3) культуральная жидкость
 - 4) клеточная биомасса
 - 5) целевой продукт
145. Материалы для изготовления биореактора:
- 1) стекло
 - 2) чугун
 - 3) нержавеющая сталь
 - 4) титан
 - 5) керамика
146. Элементы биореактора регулирующие скорость биосинтеза:
- 1) перемешиватель содержимого
 - 2) диспергатор газовой фазы
 - 3) теплообменники

- 4) пеногасители
 - 5) коммуникации
147. Элементы биореактора регулирующие массообмен:
- 1) перемешиватель содержимого
 - 2) диспергатор газовой фазы
 - 3) теплообменники
 - 4) пеногасители
 - 5) барботер
148. Оборудование, используемое для культивирования биообъект в современных биотехнологиях:
- 1) сепаратор
 - 2) биореактор
 - 3) флотатор
 - 4) экстрактор
 - 5) адсорбер
149. Оборудование, используемое для извлечения БАВ в современных биотехнологиях:
- 1) сепаратор
 - 2) биореактор
 - 3) дезинтегратор
 - 4) экстрактор
 - 5) адсорбер
 - 6) экструдер
150. Технологические стадии, использующиеся в технологической схеме биотехнологических производств:
- 1) подготовка посевного материала
 - 2) подготовка питательной среды и оборудования
 - 3) биосинтез
 - 4) инаktivация
 - 5) очистка и выделение
151. Уравнение, отражающее удельную скорость роста микроорганизмов:
- 1) $dN/dT=MN$
 - 2) $B=C_k \times H_{c \times} O_{m \times} N_{n \times} P_p$
 - 3) $\mu_{RS} = H_m S / (K_s + S)$
 - 4) $D = K_{XT}$
 - 5) $K_n = M / M_o \times 100\%$
152. Уравнение, выражающее критерий Дейндорфера-Хэмфри:
- 1) $dN/dT=MN$
 - 2) $B=C_k \times H_{c \times} O_{m \times} N_{n \times} P_p$
 - 3) $\mu_{RS} = H_m S / (K_s + S)$
 - 4) $D = K_{XT}$
 - 5) $K_n = M / M_o \times 100\%$
153. Абсолютная гарантированная стерильность достигается при D (значение критерия Дейндор- фера-Хэмфри)=:
- 1) 50
 - 2) 65
 - 3) 80
 - 4) 100
 - 5) 120
154. «Слабые точки» в конструкции биореактора:
- 1) днище
 - 2) загрузочный люк
 - 3) штуцера малого диаметра
 - 4) лопасти мешалок

- 5) элементы обвязки
155. Материалы, используемые на стадии стерилизующей фильтрации:
- 1) вата
 - 2) картон
 - 3) мембранные перегородки
 - 4) марля
 - 5) жесткие зернистые перегородки
156. Эффективность очистки газового потока на стадии стерилизующей фильтрации, должна быть не менее:
- 1) 1,999%
 - 2) 89,999%
 - 3) 99,999%
 - 4) 99,900%
 - 5) 100,000%
157. Формула для расчета коэффициента проскока:
- 1) $i = D_n / D_k$
 - 2) $K_n = M / M_o \times 100\%$
 - 3) $dN/dT = MN$
 - 4) $\wedge_{(s)} = \wedge_m S / K_s + S$
 - 5) $D = K \times T$
158. Стадии являющиеся обязательными при подготовке сбалансированной питательной среды:
- 1) смешивание
 - 2) нагревание
 - 3) сушка
 - 4) стерилизация
 - 5) фильтрование
159. Питательные среды широко используемые в биотехнологических производствах:
- 1) однокомпонентные
 - 2) комплексные
 - 3) жидкие
 - 4) синтетические
 - 5) плотные
160. Требования, предъявляемые к ферментатору:
- 1) герметичность
 - 2) термостатируемость
 - 3) регулируемость pH
 - 4) перемешиваемость содержимого
 - 5) емкость
161. Оптимальный % заполнения ферментатора:
- 1) 50
 - 2) 60
 - 3) 70
 - 4) 90
 - 5) 100

8. Биотехнология и проблемы экологии и окружающей среды

162. Активный ил, применяемый при очистке стоков биотехнологических производств - это:
- 1) сорбент
 - 2) смесь сорбентов
 - 3) смесь микроорганизмов, полученных генно-инженерными методами
 - 4) природный комплекс микроорганизмов
 - 5) твердый носитель

163. При очистке промышленных стоков в «часы пик» используют в качестве штаммов- деструкторов:
- 1) природные микроорганизмы
 - 2) постоянные компоненты активного ила
 - 3) стабильные генно-инженерные штаммы
 - 4) нестабильные генно-инженерные штаммы
 - 5) «бактериальные закваски»
164. Постоянное присутствие штаммов-деструкторов в аэротенках малоэффективно за счет:
- 1) слабой скорости их размножения
 - 2) их вытеснения представителями микрофлоры активного ила
 - 3) потери плазмид, где локализованы гены окислительных ферментов
 - 4) проблем технической безопасности
 - 5) обратных мутаций
165. Функцией феромонов является:
- 1) антимикробная активность
 - 2) противовирусная активность
 - 3) изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор
 - 4) терморегулирующая активность
 - 5) противоопухолевая активность
166. Директором (главным инженером) фармацевтического предприятия должен являться согласно требованиям GMP:
- 1) инженер-экономист
 - 2) юрист
 - 3) провизор
 - 4) врач
 - 5) фармацевт
167. GLP регламентирует:
- 1) лабораторные исследования
 - 2) планирование поисковых работ
 - 3) набор тестов при предклинических испытаниях
 - 4) методы математической обработки данных
 - 5) производство лекарственных средств
168. Согласно GCP в обязанности этических комитетов входят:
- 1) контроль за санитарным состоянием ЛПУ
 - 2) защита прав больных, на которых испытываются новые лекарственные препараты
 - 3) утверждение назначаемых режимов лечения
 - 4) контроль за соблюдением внутреннего распорядка
 - 5) контроль за соблюдением прав пациентов-добровольцев
169. Факторы, определяющие качество и количество отходов биотехнологических производств:
- 1) объем производства
 - 2) характер производства
 - 3) особенности технологии производства
 - 4) подготовка кадров
 - 5) энергооснащенность
170. Виды отходов характерные для биотехнологических производств:
- 1) бытовые
 - 2) сточные воды
 - 3) твердые
 - 4) жидкие
 - 5) газообразные
171. Преимущества биохимической очистки сточных вод:
- 1) возможность саморазрушения системы при изменении спектра загрязнений
 - 2) возможность удаления широкого спектра органических загрязнений

- 3) самоподстраиваемость системы к изменению спектра и концентрации органических загрязнений
 - 4) низкими эксплуатационными затратами
 - 5) экономичность
172. Биохимические способы очистки:
- 1) биологический
 - 2) химический
 - 3) аэробный
 - 4) смешанный
 - 5) анаэробный
173. Способы очистки, используемые при утилизации твердых (мицелиальных) отходов:
- 1) биологический
 - 2) химический
 - 3) термический
 - 4) смешанный
 - 5) анаэробный
174. Элементами зооглея являются:
- 1) продукты жизнедеятельности микроорганизмов
 - 2) живые организмы
 - 3) слизистая оболочка
 - 4) флоккулы
 - 5) твердый носитель
175. Способы утилизации отходов используемые при очистке сточных вод:
- 1) аэробный
 - 2) термический
 - 3) хлорирование и озонирование
 - 4) использование песчаногравийных фильтров
 - 5) анаэробный
176. Плотные или твердые (мицелиальные) отходы представляют собой:
- 1) культуральный фильтрат
 - 2) остатки тканей животных
 - 3) микробную биомассу
 - 4) остатки питательной среды
 - 5) осадки из сточных вод (ил)
177. Методы очистки газообразных отходов биотехнологических производств:
- 1) химический
 - 2) термический
 - 3) биологический
 - 4) молекулярный
 - 5) фильтрация
178. GMP следует понимать как:
- 1) единую систему требований по организации производства
 - 2) единую систему требований по организации производства от начала переработки сырья до производства готовой продукции
 - 3) единую систему требований по организации производства и контролю качества любых лекарственных средств от начала переработки и до переработки готовых продуктов, включая общие требования к помещениям, оборудованию и персоналу
 - 4) регламент производства лекарственных средств
 - 5) организация лабораторных испытаний
179. Малоотходным является такое производство, при котором:
- 1) вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами

- 2) предотвращаются процессы, загрязняющие окружающую среду, путем рационального использования сырья и энергии
 - 3) предварительно проходят подготовку сырье и топливо, что улучшает и удешевляет технологический процесс
 - 4) не образуется отходов
 - 5) образующиеся отходы подвергаются утилизации
180. «Чистое» производство обеспечивается путем:
- 1) улучшения технологии
 - 2) применения новых эффективных процессов
 - 3) путем изменения управления производством и утилизации побочных продуктов
 - 4) обеспечения удобства использования продукции
 - 5) соблюдения правил GMP
181. Проведение наблюдений за параметрами окружающей среды, оценка их состояния и прогноз ожидаемых изменений по определенному плану во времени - это:
- 1) маркетинг
 - 2) менеджмент
 - 3) мониторинг
 - 4) метрология
 - 5) экопрогнозирование

9. Биотехнология белковых лекарственных веществ, стероидных гормонов

182. Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:
- 1) простота оборудования
 - 2) экономичность
 - 3) отсутствие дефицитного сырья
 - 4) снятие этических проблем
 - 5) меньшая аллергенность
183. Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:
- 1) высокая активность
 - 2) меньшая аллергенность
 - 3) меньшая токсичность
 - 4) большая стабильность
 - 5) идентичность
184. Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:
- 1) в клетках бактерий
 - 2) в клетках дрожжей
 - 3) в клетках растений
 - 4) в культуре животных клеток
 - 5) в культуре клеток млекопитающих (штамм CHO)
185. Особенностью пептидных факторов роста тканей являются:
- 1) тканевая специфичность
 - 2) видовая специфичность
 - 3) образование железами внутренней секреции
 - 4) образование вне желез внутренней секреции
 - 5) нативная конформация
186. Преимущества RIA перед определением инсулина по падению концентрации глюкозы в крови животных:
- 1) меньшая стоимость анализа
 - 2) ненужность дефицитных реагентов
 - 3) легкость освоения
 - 4) в отсутствии влияния на результаты анализа других белков

- 5) продолжительность времени анализа
187. При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на:
- 1) стерильность
 - 2) стабильность штамма и плазмиды
 - 3) аллергенность
 - 4) пирогенность
 - 5) токсичность
188. Рекомбинация - это:
- 1) появление новых свойств, ведущее в выработке нового вещества у потомства
 - 2) различные формы совместного существования разноименных организмов
 - 3) наименьший структурный элемент гена, никогда не делящийся в процессе кроссинговера
 - 4) перераспределение генетического материала родителей в потомстве
 - 5) появление новых сочетаний генов, ведущих к новым комбинациям признаков у потомства
189. Микроорганизмы, используемые в качестве суперпродуцентов рекомбинантных продуктов:
- 1) *Brevibacterium flavum*
 - 2) *E.coli*
 - 3) *Corynebacterium glutamicum*
 - 4) *Propionibacterium shermanii*
 - 5) *Saccharomyces cerevisiae*
190. Количество аминокислотных остатков содержащихся в двух пептидных цепях гормона инсулина:
- 1) 55
 - 2) 51
 - 3) 66
 - 4) 71
 - 5) 191
191. Клетки продуцирующие α-интерферон:
- 1) лейкоциты
 - 2) лимфоциты
 - 3) фибробласты
 - 4) эритроциты
 - 5) клетки кишечной палочки
192. Клетки продуцирующие β-интерферон:
- 1) лейкоциты
 - 2) лимфоциты
 - 3) фибробласты
 - 4) эритроциты
 - 5) клетки кишечной палочки
193. Клетки продуцирующие γ-интерферон:
- 1) лейкоциты
 - 2) лимфоциты
 - 3) фибробласты
 - 4) эритроциты
 - 5) клетки кишечной палочки
194. α-интерферон, по химической природе представляет собой:
- 1) аминогликан
 - 2) протеин
 - 3) гликопротеин
 - 4) хитин
 - 5) глюкозамин
195. β-интерферон, по химической природе представляет собой:

- 1) аминогликан
 - 2) протеин
 - 3) гликопротеин
 - 4) хитин
 - 5) белок
196. γ -интерферон, по химической природе представляет собой:
- 1) аминогликан
 - 2) протеин
 - 3) гликопротеин
 - 4) хитин
 - 5) белок
197. Индукторами выработки α -интерферона являются:
- 1) бактерии
 - 2) вирусы
 - 3) митогены
 - 4) специфические антигены
 - 5) грибы
198. Индукторами выработки β -интерферона являются:
- 1) бактерии
 - 2) вирусы
 - 3) митогены
 - 4) специфические антигены
 - 5) грибы
199. Индукторами выработки γ -интерферона являются:
- 1) бактерии
 - 2) вирусы
 - 3) дрожжи
 - 4) специфические антигены
 - 5) митогены
200. Интерлейкины, представляют собой:
- 1) вещества углеводной природы, синтезируемые преимущественно клетками микроорганизмов и участвующие в организации иммунного ответа
 - 2) вещества липидной или гликопротеиновой природы, синтезируемые преимущественно лимфоцитами и тучными клетками, участвующие в организации иммунного ответа
 - 3) вещества белковой или гликопротеиновой природы, синтезируемые преимущественно иммунокомпетентными клетками, участвующими в организации иммунного ответа
 - 4) большая группа белков, включенных в систему передачи сигналов при иммунном ответе
 - 5) группа белковых молекул, вырабатываемых клетками крови
201. Интерлейкины в промышленном производстве получают путем культивирования:
- 1) клеток растений
 - 2) клонов трансформированных клеток
 - 3) рекомбинантных микробных клеток
 - 4) органов животных
 - 5) гибридом
202. Преимущества ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией:
- 1) в доступности реагентов
 - 2) в избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида
 - 3) в сокращении времени процесса
 - 4) в получении принципиально новых соединений
 - 5) экономичность
203. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:
- 1) при увеличении степени измельчения субстрата

- 2) при увеличении интенсивности аэрации
 - 3) при повышении температуры ферментации
 - 4) при исключении микробной контаминации
 - 5) при увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде
204. Реакция биотрансформации необходимая для образования преднизолона:
- 1) 11-а-гидроксилирование
 - 2) П—в—гидроксилирование
 - 3) 14-а-гидроксилирование
 - 4) 1,2-дегидрирование
 - 5) 3,4- дегидрирование
205. Реакция биотрансформации необходимая для образования гидрокортизона:
- 1) 11-а-гидроксилирование
 - 2) 11—в—гидроксилирование
 - 3) 14-а-гидроксилирование
 - 4) 1,2-дегидрирование
 - 5) 3,4- дегидрирование
206. Сырье, используемое для промышленного получения стероидных гормонов:
- 1) глюкоза
 - 2) сорбит
 - 3) ситостерин
 - 4) меласса
 - 5) вещество «S»
207. Процессы лежащие в основе промышленной биотрансформации стероидов:
- 1) глубинная ферментация
 - 2) аэробный
 - 3) анаэробный
 - 4) периодический
 - 5) поверхностная ферментация
208. Ферменты, необходимые для перевода проинсулина в инсулин при его промышленном получении:
- 1)амилаза
 - 2)лизин
 - 3)трипсин
 - 4)гидролаза
 - 5) карбоксипептидаза
209. Основой микробиологического метода получения инсулина человека являются:
- 1) встраивание природной или чужеродной РНК в бактериальную плазмиду с последующим введением полученной рекомбинантной РНК в реципиентную клетку
 - 2) встраивание природной или чужеродной ДНК в бактериальную плазмиду с последующим введением полученной рекомбинантной ДНК в реципиентную клетку
 - 3) мобилизация всех ресурсов клетки на образование целевого продукта в ущерб роста биомассы и синтеза других клеточных элементов
 - 4) встраивание гена в геном одноклеточного организма
 - 5) экспрессия генов в новом генетическом окружении
210. Промышленные штаммы позволяющие осуществить максимальный выход преднизолона:
- 1) Absidia ovchidis
 - 2) Curvularia lunata
 - 3) Artrobacter simplex
 - 4) Corynebacterium simplex
 - 5) MicobacteuMRI globiforme

7.3.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Предмет и методы сельскохозяйственной биотехнологии.
2. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
3. Методы исследований в биотехнологии садоводства.
4. Молекулярная биология растений.
5. Структура биологической клетки.
6. Основные направления развития биотехнологии.
7. Нуклеиновые кислоты.
8. Структура генов.
9. Синтез белка.
10. ПЦР-анализ
11. Основы генетической инженерии.

2-ый рейтинг контроль

12. Сущность и задачи генетической (генной и геномной) инженерии.
13. Ферменты генной инженерии.
14. Векторы генной инженерии.
15. Получение рекомбинантных ДНК.
16. Поиск и выделение генов.
17. Банки генов.
18. Применение генетической инженерии в растениеводстве.
19. Микробиологические технологии.
20. Способы культивирования микроорганизмов.
21. Бактериальные средства защиты растений.
22. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений.

3-ий рейтинг контроль

23. Клональное микроразмножение растений.
24. Каллусообразование.
25. Получение безвирусного посадочного материала.
26. Выращивание верхушечных меристем в культуре *invitro*.
27. Способы получения трансгенных растений.
28. Типы трансгенных растений.
29. Методы их получения.
30. Культура клеточных суспензий.
31. Культура изолированных и клеток растений.
32. Получение растений-химер.
33. Проблемы клонального размножения плодовых деревьев

7.3.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Основные объекты биотехнологии. Особенности строения (органеллы и клеточная стенка) и метаболизма. Особенности культивирования.
2. Вторичные метаболиты. Основные представители. Роль вторичных метаболитов. Антибиотики, анаболики, стероиды. Основные продуценты.

3. Рекомбинантные ДНК. Методы получения рекомбинантных ДНК.
4. Методы выделения трансформированных клеток (клонирование)
5. Клональное микроразмножение растений.
6. Бактериальные средства защиты растений.
7. Структура генов.
8. Получение безвирусного посадочного материала.
9. Культура клеточных суспензий
10. Методы исследований в биотехнологии садоводства.
11. Фитогормоны и синтетические регуляторы роста и развития растений.
12. Оптимизация экспрессии клонированных генов за счет сильных регулируемых промоторов или интеграции их в хромосому клетки-хозяина.
13. Технология производства плодовых культур в открытом грунте.
14. Технология производства плодовых культур в защищённом грунте.
15. Технология производства овощных культур в открытом грунте.
16. Технология производства овощных культур в защищённом грунте.
17. Технология производства лекарственных, эфиромасличных и декоративных культур в открытом грунте.
18. Технология производства лекарственных, эфиромасличных и декоративных культур в защищённом грунте.
19. Питательные среды, применяемые в культуре in-vitro
20. Клональное размножение плодовых растений.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльнорейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. Широков А.И., Крюков Л.А. Основы биотехнологии растений: Электронное учебно-методическое пособие. Нижний Новгород, Нижегородский госуниверситет, 2012, - 49с. - Режим доступа: http://www.unn.ru/pages/e-library/methodmaterial/files/Metod_Shirokov_Kryukov.pdf
2. Кияшко, Н.В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: учеб.пособие для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Уссурийск: Приморская ГСХА, 2014. - 110 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70633>
3. Основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Н.Е. Павловская [и др.]. - Электрон.дан. - Орел: ОрелГАУ, 2013. - 215 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71482>
4. Мишанин, Ю.Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 720 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96860>.

Дополнительная:

5. Технологические машины и оборудование биотехнологий: учебник [Электронный ресурс]: учеб. / Г.В. Алексеев [и др.]. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. - 608 с. -Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69870>
6. Шмид Р., Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. - 2-е изд. (эл) [Электронный ресурс] : справ.пособие- Электрон. дан. - Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - 327 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66240>
7. Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова ; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>
8. Мезенова, О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон.дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13096>
9. Шагинурова, Г.И. Техническая микробиология : учебно-методическое пособие / Г.И. Шагинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 122 с. [Электронный ресурс]. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259051__

Периодические издания

10. Журнал - Биотехнология
Режим доступа: <http://www.biotechnology-journal.ru/?view=ru>

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Издательства Лань». Коллекция «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы»
ООО «ЭБС Лань».
Договор № 023/2024-223ФЗ от 24.05.24 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- Сетевая электронная библиотека
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**
ООО «Эй Ви Ди - Систем»
Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, практических работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно - делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению практических) работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практической) работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к практическим) работам (см. методические указания к выполнению практической) работы по курсу «Режим орошения садовых культур»). Студент должен тщательно готовиться к практическим) занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита практических) работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;

- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования компетенции, запланированных в рабочей программе..

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Основы биотехнологии садовых культур» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом.

11.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.VY3 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm

Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
------------------------------------	---

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, компьютер
2.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения практических занятий кабинет кормопроизводства	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютеры с выходом в интернет