Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профиль) образовательной программы
Биология.Химия

(очная форма обучения)

Составитель:
Красноперова Ю.Ю., д.б.н., профессор кафедры
биологии и химии

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета естественно-географического факультета, протокол от «26» июня 2017 г. № 10

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Основы биотехнологии» включена в вариативную часть Блока 1 профессионального цикла дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), направленность (профиль) образовательной программы Биология. Химия, очной формы обучения.

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

Целью освоения дисциплины «Основы биотехнологии» является:

формирование у студентов специализированных систематизированных знаний в области основ биотехнологии.

Содействие становлению профессиональной компетентности будущего педагога через формирование целостного представления о биологическом разнообразии и единстве живой природы.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Основы биотехнологии»

Этап формирования / Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	Умеет	владеет
способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	ОР-1 современные методики и технологии воспитания, их конструктивное наполнение; сущность, функции и специфику педагогической диагностики, методы диагностирования и условия их применения; качественные характеристики учебно-воспитательного процесса, цели и задачи, прогнозируемые результаты развития,	ОР-2 применять методики и технологии в практической деятельности; анализировать результаты педагогической диагностики; давать научный прогноз развития, воспитания и обучения школьников; определять причины отставания и осуществлять индивидуальный и дифференцированный подход, стимулировать учащихся к самообучению и непрерывному образованию.	ОР-3 способами организации учебной и внеучебной деятельности школьников; способами диагностики уровня актуального развития с целью выявления достижений, предупреждения отставаний и коррекции учащихся для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;

	воспитания и обучения школьников; условия организации деятельности детей, обеспечивающие качество учебно-воспитательного процесса.		способами стимулирования учащихся к учебно-познавательной деятельности и деятельности по саморазвитию, самовоспитанию и самообразовани ю.
способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	ОР-1 Умение правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения в различных ситуациях общения, в том числе в ситуации межкультурных контактов;	ОР-2 Использует приемы вербального и невербального поведения с представителями разных социальных групп и культур.	ОР-3 Умение преодолевать влияние стереотипов и осуществлять межкультурный диалог в общей и профессиональн ой сферах коммуникации
готовность создавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1)	ОР-1 основы теории мотивации, лидерства для решения управленческих задач, социальную значимость будущей профессии, требования государственного стандарта к личности учителя, особенности и пути подготовки учителя, основные этапы и способы профессионального самовоспитания и саморазвития	ОР-2 решать различные задачи образовательного процесса, выявлять, описывать и объяснять педагогические факты, явления и процессы в реальной жизни; формировать первичные навыки исследовательской работы и профессиональной рефлексии (самооценки), выстраивать логику образовательного процесса;	ОР-3 способами ориентации в профессиональн ых источниках информации (журнал, сайты, образовательны е порталы и т. д.).

способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности ОПК-4.	ОР-1 знает особенности педагогической деятельности, ее структуру, виды, функции, нормы, требования к личности педагога; - осознает и понимает социальную значимость педагогического труда, ценности, культуру; - осознает свою ответственность за охрану жизни и здоровья субъектов образовательного процесса; - знает и выполняет нормы и правила охраны труда, жизни и здоровья детей, техники безопасности;	ОР-2 умение определять степень, объекты и границы ответственности педагогической деятельности; - умение моделировать предстоящую педагогическую деятельность, ее пределы и уровень сложности - проявлять готовность и стремление к профессиональному саморазвитию, способностью применять новые знания и умения; - осуществлять самоанализ педагогической деятельности	ОР-3 способностью соотнесения требований общества и собственных потребностей; - способностью к профессиональн о-педагогической рефлексии; - способностью входить в активную исследовательск ую позицию по отношению к своей собственной профессиональн ой деятельности, к самому себе с целью критического анализа, оценки эффективности развития своей личности;
Гото вность реализовать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов ПК-1	ОР-1 критерии и принципы отбора содержания образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов; сущность и структуру учебных программ по предметам; требования к образовательным программам по учебным предметам; основные формы организации урока; содержание преподаваемого	ОР-2 уметь применять полученные знания в жизненных ситуациях для принятия решений и прогноза последствий своей профессиональной деятельности; предлагать схемы анализа объектов окружающей среды с учетом возможностей и оснащения; анализировать получаемые результаты; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности;	ОР-3 владеть системой знаний области физики, химии, наук о Земле и биологии для предсказания и объяснения возможных последствий тех или иных жизненных ситуаций для объектов окружающей среды и человека; информацией о возможных последствиях профессиональн

	учебного предмета; особенности организации учебно-воспитательного процесса при реализации учебных программ по предметам.		ых, ошибок, чувством ответственности за принятые решения

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы биотехнологии» включена в вариативную часть Блока 1 профессионального цикла дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), направленность (профиль) образовательной программы Биология. Химия, очная форма обучения (Б1.В.ОД.19. Основы биотехнологии).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 1, 2, 3, 4 семестрах: «Общая биология», «Цитология», «Молекулярная биология», «Гистология», «Биохимия», «Микробиология» и «Физиология».

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

Номер семестра	Учебные занятия							Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практическ. Занятия, час	Самостоят. Работа,час	Экзамен, час	
	Трудоемк.							
	Зач. ед.	Часы						
10	3	108	18	-	30	33	27	Экзамен
Итого	3	108	18	-	30	33	27	Экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа	Объем уч. раб. с прим. интеракт. форм
Тема 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития биотехнологии	2	-	2	4	-
Тема 2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве	2	-	2	4	-
Тема 3. Клеточная инженерия	2	-	2	4	-
Тема 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов	2	-	4	4	-
Тема 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования. Химерные и трансгенные животные, методы получения и перспективы использования.	3	-	4	8	-
Тема 6. Биотехнология производства антибиотиков и белка. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение	2	-	6	6	1
Тема 7. Биотехнология и окружающая среда. Биотехнология получения биогаза	2	-	6	6	1
Тема 8. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности.	2	-	4	4	1
ИТОГО:	18	-	30	33	3(6,25 %)

СОДЕРЖАНИЕ И ИНТЕРАКТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития биотехнологии. Связь биотехнологии с естественными науками. Краткий исторический очерк развития биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии. Роль биотехнологии в промышленности и сельском хозяйстве. Биотехнология и природные ресурсы. Биотехнология и энергетика. Биотехнология и новые методы анализа и контроля. Объекты биотехнологии: бактерии, растения, животные и человек, вирусы, вещества биологического происхождения (ферменты, нуклеиновые кислоты и др.), молекулы. Новые направления биотехнологии. Выбор, распространение и применение биотехнологии. Предотвращение риска.

Тема 2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве. Получение генов: химический синтез, рестрикционный метод, ферментативный синтез, химико-ферментативный синтез. Введение гена в вектор и их клонирование. Лигирование. Методы трансформации животных и растительных клеток. Скриннинг – отбор клеток, в которые встроился ген. Экспрессия генов. Вылавливание генных продуктов. Метод рекомбинантных ДНК. Получение фармакологических препаратов с помощью методов генной инженерии. Биосинтез инсулина, соматотропина в клетках кишечной палочки *E. coli*. Вакцины. Производство вакцин против гепатита В.

Тема 3. Клеточная инженерия. История развития и области применения клеточной инженерии. Понятие о культуре клеток. Подбор и селекция продуцентов. Сущность гибридизации соматических клеток эукариот. Использование соматической гибридизации для картирования хромосом. Технология получения гибридом. Использование моноклональных антител. Стволовые клетки и их применение.

Тема 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов. Понятие о трансплантации эмбрионов. Влияние трансплантации эмбрионов на генетический прогресс в популяции. Технология трансплантации эмбрионов. Методы извлечения эмбрионов, их эффективность. Среды для извлечения эмбрионов. Оценка качества эмбрионов. Методы криоконсервации эмбрионов. Экстракорпоральное оплодотворение. Капацитация сперматозоидов. Организация работ по трансплантации эмбрионов в России.

Тема 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования. Химерные и трансгенные животные, методы получения и перспективы использования. Клонирование эмбрионов. Дисекция эмбрионов. Клонированные животные. Перспективы использования клонированных животных. Способы получения внутривидовых и межвидовых животных-химер. Перспективы использования химерных животных. Способы получения трансгенных животных. Перспективы использования трансгенных животных.

Тема 6. Биотехнология производства антибиотиков и белка. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение. Значение антибиотиков для животноводства и ветеринарии. Биотехнологические методы производства антибиотиков. Биотехнология производства белка. Перспективы применения белковых продуктов в сельскохозяйственном производстве. Аминокислоты, принципы получения. Использование аминокислот в пищевой промышленности и животноводстве. Применение витаминов и гормонов в животноводстве. Способы получения. Перспективы применения липидов и ферментов в сельскохозяйственном производстве.
Интерактивная форма: лекция-беседа.

Тема 7. Биотехнология и окружающая среда. Биотехнология получения биогаза. Проблема утилизации навоза и отходов растениеводства. Биотехнологическая переработка навоза. Типы загрязнений поверхностных и подземных вод. Основные источники загрязнения водоѐмов. Методы очистки сточных вод. Переработка твердых отходов. Биодеградация ксенобиотиков. Биотехнологические методы утилизации целлюлозы, крахмала и жировых отходов. Биотехнология получения биогаза из биомассы (навоза). Практическая реализация полученного биогаза.
Интерактивная форма: лекция-беседа.

Тема 8. Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности. Неблагоприятные последствия генно-инженерной деятельности. Государственное регулирование и биобезопасность в системе международных отношений. Картахенский протокол. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности в России. Особенности оценки безопасности генетически модифицированных продуктов для здоровья человека.
Интерактивная форма: работа с интерактивным оборудованием.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, которая включает закрытые альтернативные тесты, открытые тесты, тесты на соответствие, тесты на упорядочение.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовку к практическим (лабораторным) занятиям;
- работу с традиционными источниками информации: книгами, учебниками, учебно-методическими пособиями;
- работу с электронными источниками информации, средствами массовой информации;
- подготовка и защита реферата.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

В курсе занятий предусмотрены следующие темы на самостоятельное изучение:

1. История развития биотехнологии в России и в мире. Выдающиеся ученые-биотехнологи.
2. Использование микроскопических грибов в получении кормового белка.
3. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
4. Фотопроизводство водорода.
5. Носители для иммобилизации ферментов.
6. Механизмы рекомбинации. Молекулярные модели кроссинговера. Факторы, влияющие на кроссинговер.
7. Иммобилизованные ферменты в медицине и ветеринарии.
8. Устойчивость трансгенных растений к фитопатогенам
9. Устойчивость трансгенных растений к гербицидам.
10. Устойчивость трансгенных растений к насекомым.
11. Устойчивость трансгенных растений к абиотическим стрессам.
12. Типы культуры клеток и тканей.
13. Биотехнологии в сельском хозяйстве.
14. Биотестирование летучих токсических веществ, воды, вытяжки из почвы, пестицидов.
15. Криосохранение.

Примерные вопросы для устного контроля на практических занятиях

1. Что такое процесс биотрансформации?
2. Динамика роста биомассы первичных метаболитов.
3. Динамика роста биомассы вторичных метаболитов.
4. Что такое первичные метаболиты?
5. Что такое вторичные метаболиты?
6. Методы мутагенеза микроорганизмов.
7. Методы селекции мутантных микроорганизмов.
8. Что называют опероном?
9. Какое явление называют катаболитной репрессией?
10. Какие мутанты называют регуляторными?
11. Какие мутанты называют ауксофротными?
12. Биотехнология производства лизина.
13. Биотехнология производства триптофана.
14. Биотехнология производства глутаминовой кислоты.
15. Биотехнология производства L-лизина.
16. Биотехнология производства витамина В2 (рибофлавина).

17. Биотехнология производства витамина D2.
18. Биотехнология производства уксусной кислоты.
19. Биотехнология производства лимонной кислоты.
20. Биотехнология производства антибиотиков.
21. Биотехнология производства промышленно важных стероидов.

Примерный перечень тем рефератов

1. История развития биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии.
2. Роль биотехнологии в промышленности и сельском хозяйстве.
3. Объекты биотехнологии.
4. Предмет генетической инженерии. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
5. Получение генов: химический синтез, рестрикционный метод, ферментативный синтез, химико-ферментативный синтез.
6. Метаболическая инженерия микроорганизмов.
7. Репликация, транскрипция, трансляция: основные отличия у про- и эукариот.
8. Прямые методы переноса чужеродной генетической информации в клетки про- и эукариот.
9. Векторные молекулы ДНК. Требования, предъявляемые к векторам для клонирования. Плазмидные векторы.
10. Векторы на основе бактериофагов. Гибридные векторы (космиды и фазмиды).
11. Методы трансформации животных и растительных клеток.
12. Особенности культивирования бактериальных клеток.
13. Спонтанный мутагенез. Основные типы повреждения ДНК. Сайт-направленный мутагенез.
14. Получение фармакологических препаратов с помощью методов генной инженерии.
15. Промышленная микробиология.
16. Пищевая биотехнология, ее цели и задачи. Использование для пищевых целей продуктов микробного синтеза и трансгенных пищевых продуктов.
17. Переработка сельскохозяйственных продуктов и продуктов питания.
18. Производство аминокислот (лизин, глутаминовая кислота).
19. Производство органических кислот (уксусная, молочная кислоты).
20. Инженерная энзимология. Производство ферментов.

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

Комплект примерных тестовых заданий для текущего контроля

1. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

1. соевая мука
2. гороховая мука
3. кукурузный экстракт
4. хлопковая мука
5. казеиновый гидролизат

2. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:

1. нагреванием
2. фильтрованием
3. облучением
4. ультразвуком

5. химическими реагентами

3. Для выделения продуктов белковой природы из водных растворов используют:
1. соли тяжелых металлов
2. трихлоруксусную кислоту
3. сильные кислоты и щелочи
4. соли щелочных металлов (сульфаты и хлориды)
5. бензол

4. В промышленном синтезе L-аскорбиновой кислоты с помощью бактерий осуществляют превращение:
1. D-глюкозы в D-сорбитол
2. D-сорбитола в L-сорбозу
3. L-сорбозы в 2-кето-L-гулоновую кислоту
4. 2-кето-L-гулоновой кислоты в L-аскорбиновую кислоту
5. глюкозы во фруктозу

5. Питательные среды для культур растительных клеток отличаются от питательных сред для микроорганизмов и клеток животных обязательным наличием:
1. углеводов
2. соединений азота и фосфора
3. сыворотки из эмбрионов телят
4. фитогормонов
5. витаминов

6. Функцией феромонов является:
1. антимикробная активность
2. противовирусная активность
3. изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор
4. терморегулирующая активность
5. противоопухолевая активность

7. Превращение дигитоксина в менее токсичный дигоксин осуществляется культурой клеток:
1. Acremonium chrysogenum
2. Saccharomyces serevisiae
3. Aspergilys niger
4. Papaver bracteatum
5. Digitalis lanata

8. Для обратимого высаждения белков из водных растворов используют:
1. сульфат меди
2. гидроксид натрия
3. бензол
4. уксусную кислоту
5. ацетон

9. На кривой роста микроорганизмов отсутствует
1. лаг-фаза роста
2. лог-фаза роста
3. фаза линейного роста
4. стабильная фаза роста

5. фаза отмирания культуры

10. Стационарная фаза роста при периодическом культивировании микроорганизмов характеризуется

1. отсутствием роста культуры
2. синхронизацией популяции
3. равенством скорости отмирания и скорости роста микроорганизмов в популяции
4. выделением продуктов вторичного метаболизма
5. постоянной скоростью утилизации энергетического субстрата

11. Продуктами вторичного метаболизма не являются

1. ферменты
2. антибиотики
3. пигменты
4. микроорганизмы - продуценты
5. афлатоксины

12. Пробиотики – это группа лекарственных препаратов, действующим началом, которых является

1. высокоочищенные витамины
2. микроорганизмы - нормальные симбионты ЖКТ
3. гормональные компоненты
4. дрожжевые микроорганизмы
5. физиологически активные пептиды

13. Асептический разлив инъекционных биотехнологических препаратов должен осуществляться в чистых помещениях

1. в зоне типа A
2. в зоне типа B
3. в зоне типа C
4. в зоне типа D
5. в боксе биологической безопасности

14. Производственные питательные среды в биотехнологической схеме получения лекарственных препаратов должны быть изготовлены основе

1. воды для инъекций
2. водопроводной воды
3. деминерализованной воды
4. стерильной воды
5. дистиллированной воды

15. Бактериофаг по своей биологической природе является

1. вирусом человека или животного
2. продуктом микробной трансформации
3. генетическим маркером при скрининговых процедурах
4. вирусом бактерии
5. не является биологическим объектом

16. Объединение геномов клеток разных видов и родов при соматической гибридизации возможно:

1. только в природных условиях
2. только в искусственных условиях
3. в природных и искусственных условиях

4. не возможно вообще
5. только при рентгеновском облучении

17. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:
1. на холоду:
2. в гипертонической среде
3. в среде с добавлением антиоксидантов
4. в анаэробных условиях
5. в среде с добавлением кумарина

18. Полиэтиленгликоль (ПЭГ), вносимый в суспензию протопластов:
1. способствует их слиянию
2. предотвращает их слияние
3. повышает стабильность суспензии
4. предотвращает микробное заражение
5. предотвращает восстановление клеточной стенки

19. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:
1. в лаг-фазе
2. в стационарной фазе
3. в логарифмической фазе
4. в фазе замедленного роста
5. в фазе отмирания

20. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:
1. половой совместимостью
2. половой несовместимостью
3. совместимость не имеет существенного значения
4. одинаковыми размерами
5. высокой скоростью размножения

21. Ауксины-термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:
1. растительных тканей
2. актиномицетов
3. животных тканей
4. эубактерий
5. гибридом

22. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:
1. установления структуры ДНК
2. создания концепции гена
3. дифференциации структурных и регуляторных участков гена
4. полного секвенирования генома у ряда организмов
5. разработки методов секвенирования генома

23.Существенность гена у патогенного организма – кодируемый геном продукт необходим:
1. для размножения клетки
2. для поддержания жизнедеятельности
3. для инвазии в ткани
4. для инактивации антимикробного вещества

5. для подавления иммунной системы человека

24. Протеомика характеризует состояние микробного патогенна:
2. по ферментативной активности
3. по скорости роста
4. по экспрессии отдельных белков
5. по нахождению на конкретной стадии ростового цикла
6. по чувствительности к определенным антибиотикам

25. Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза
1. простота оборудования
2. экономичность
3. отсутствие дефицитного сырья
4. снятие этических проблем
5. простота выделения и очистки

26. Моноклональные антитела получают в производстве:
1. при фракционировании антител организмов
2. фракционированием лимфоцитов
3. с помощью гибридом
4. химическим синтезом
5. биотрансформацией поликлональных антител

27. Основным недостатком живых (аттенуированных) вакцин является:
1. необходимость использования холодильников для хранения
2. сложность культивирования многих патогенных микроорганизмов
3. опасность спонтанного восстановления вирулентности
4. низкая эффективность таких вакцин
5. опасность заражения персонала на предприятии

28. Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют:
1. в начале ферментации
2. на вторые-третьи сутки после начала ферментации
3. каждые сутки в течении 5-суточного процесса
4. перед началом осаждения готового продукта
5. в питательную среду в процессе ее приготовления

29. Дефицит витамина В1 при культивировании тиамингетеротрофных микроорганизмов на питательной среде содержащей н-алканы приведет к накоплению в среде:
1. лимонной кислоты
2. пировиноградной кислоты
3. α-кетоглутаровой кислоты
4. щавелевоуксусной кислоты
5. глиоксиловой кислоты

30. Добавление бисульфита натрия в культуру дрожжей, осуществляющих спиртовое брожение, приведет к:
1. увеличению выхода спирта

2. образованию уксусной кислоты
3. образованию глицерина
4. интенсивному выделению углекислого газа
5. образованию молочной кислоты

31. «Гидролизованный» спирт получают при сбраживании:
1. глюкозы
2. картофеля
3. древесины
4. свекловичного меласса
5. риса

32. Карбонат кальция добавляют в питательную среду с молочнокислыми бактериями для:
1. нейтрализации среды
2. очищения среды
3. стерилизации
4. спиртового брожения
5. молочнокислого брожения

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Соловьев А.В. Введение в биотехнологию: учебно-методическое пособие. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». – 2017. – 13 с.

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

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

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

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	Теоретический (знать) современные методики и технологии воспитания, их конструктивное наполнение; сущность, функции и специфику педагогической диагностики, методы диагностирования и условия их применения; качественные характеристики учебно-воспитательного процесса, цели и задачи, прогнозируемые результаты развития, воспитания и обучения школьников; условия организации деятельности детей, обеспечивающие качество учебно-воспитательного процесса.	ОР-1 сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных; критерии оценки качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения; приемы и методы диагностирования достижений обучающихся, особенности учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения		
	Модельный (уметь) применять методики и технологии в практической деятельности;		ОР-2 осуществлять анализ информации с позиции изучаемой	

	анализировать результаты педагогической диагностики; давать научный прогноз развития, воспитания и обучения школьников; определять причины отставания и осуществлять индивидуальный и дифференцированный подход, стимулировать учащихся к самообучению и непрерывному образованию.		проблемы; использовать современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения; использовать приемы и методы диагностирования достижений обучающихся.	
	Практический (владеть)			ОР-3 различными современными методиками и технологиями, в том числе и информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждениях, приемами и методами диагностирования достижений обучающихся.

Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	Теоретический (знать) Умение правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения в различных ситуациях общения, в том числе в ситуации межкультурных контактов;	ОР-4 Знает базовые навыки планирования и организации своей и коллективной деятельности; анализирует факторы и условия успешности коллективной деятельности; знает навыки использования этических и правовых норм в отношении других людей; имеет ценностную ориентацию на защиту прав и здоровья человека		
	Модельный (уметь) Использует приемы вербального и невербального поведения с представителями разных социальных групп и культур.		ОР-5 демонстрирует умение владеть навыками использования методов и механизмов самоуправления в разнообразных ситуациях; демонстрирует умение самостоятельно планировать и организовывать коллективную деятельность.	
	Практический (владеть)			ОР-6 владеет

	Умение преодолевать влияние стереотипов и осуществлять межкультурный диалог в общей и профессиональной сферах коммуникации			максимальной устойчивой готовностью к использованию этических и правовых норм в отношении других людей, имеет ценностную ориентацию на защиту прав и здоровья человека.
готовность создавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1)	Теоретический (знать) основы теории мотивации, лидерства для решения управленческих задач, социальную значимость будущей профессии, требования государственного стандарта к личности учителя, особенности и пути подготовки учителя, основные этапы и способы профессионального самовоспитания и саморазвития	ОР-7 сущность мотивации, лидерства для решения управленческих задач, социальную значимость будущей профессии, требования государственного стандарта к личности учителя, особенности и пути подготовки учителя, основные этапы и способы профессионального самовоспитания и саморазвития (допускает ошибки).		

	Модельный (уметь) решать различные задачи образовательного процесса, выявлять, описывать и объяснять педагогические факты, явления и процессы в реальной жизни; формировать первичные навыки исследовательской работы и профессиональной рефлексии (самооценки), выстраивать логику образовательного процесса;		ОР-8 решать различные задачи образовательного процесса, выявлять, описывать и объяснять педагогические факты, явления и процессы в реальной жизни; формировать первичные навыки исследовательской работы и профессиональной рефлексии (самооценки), выстраивать логику образовательного процесса (допускает ошибки при решении различных задач образовательного процесса).	
	Практический (владеть) способами ориентации в профессиональных источниках информации (журнал, сайты, образовательные порталы и т. д.).			ОР-9 способами ориентации в профессиональных источниках информации (журнал, сайты, образовательные порталы и т. д.).

готовность к профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования (ОПК-4)	Теоретический (знать) знает особенности педагогической деятельности, ее структуру, виды, функции, нормы, требования к личности педагога; - осознает и понимает социальную значимость педагогического труда, ценности, культуру; - осознает свою ответственность за охрану жизни и здоровья субъектов образовательного процесса; - знает и выполняет нормы и правила охраны труда, жизни и здоровья детей, техники безопасности;	ОР-10 - знает особенности педагогической деятельности, ее структуру, виды, функции, нормы, требования к личности педагога; - определяет степень, объекты и границы ответственности педагогической деятельности;		
	Модельный (уметь) умение определять степень, объекты и границы ответственности педагогической деятельности; - умение моделировать предстоящую педагогическую деятельность, ее пределы и уровень сложности - проявлять		ОР-11 проявляет готовность и стремление к профессиональному саморазвитию, способностью применять новые знания и умения; способен входить в активную исследовательскую позицию по отношению к своей	

	готовность и стремление к профессиональному саморазвитию, способностью применять новые знания и умения; - осуществлять самоанализ педагогической деятельности		собственной профессиональной деятельности, к самому себе с целью критического анализа, оценки эффективности развития своей личности;	
	Практический (владеть) способностью соотнесения требований общества и собственных потребностей; - способностью к профессионально-педагогической рефлексии; - способностью входить в активную исследовательскую позицию по отношению к своей собственной профессиональной деятельности, к самому себе с целью критического анализа, оценки эффективности развития своей личности;			ОР-12 моделировать предстоящую педагогическую деятельность, ее пределы и уровень сложности - осуществлять самоанализ педагогической деятельности Владеет: - способностью к профессионально-педагогической рефлексии;
готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями	Теоретический (знать) критерии и принципы отбора содержания образования в соответствии с	ОР-13 нормативно-правовую и концептуальную базу содержания обучения; сущность и		

образовательных стандартов (ПК-1)	требованиями образовательных стандартов; сущность и структуру учебных программ по предметам; требования к образовательны м программам по учебным предметам; основные формы организации урока; содержание преподаваемого учебного предмета; особенности организации учебно-воспитательного процесса при реализации учебных программ по предметам.	структуру учебных программ по предметам; содержание и научные основы преподаваемо го учебного предмета;		
	Модельный (уметь) осуществлять анализ учебных программ по предметам; осуществлять анализ учебного материала при реализации образовательных программ по учебным предметам; определять структуру и содержание учебных занятий при реализации учебных программ по предметам; осуществлять выбор форм,		ОР-14 осуществлять анализ учебного материала при реализации образовательных программ по учебным предметам; определять структуру и содержание учебных занятий при реализации учебных программ по предметам; использовать знания о методологическ их особенностях современного образования в профессиональн	

	приемов и методов обучения и воспитания школьников при реализации учебных программ по предметам.		ой деятельности.	
	Практический (владеть) приемами обобщения опыта разработки и реализации образовательных программ по учебным предметам; методами планирования образовательных программ по учебным предметам; навыками определения структуры и содержания учебных занятий при реализации образовательных программ по учебным предметам; методами, формами и приемами обучения при реализации образовательных программ по учебным предметам			ОР-15 методами планирования образовательных программ по учебным предметам; методами, формами и приемами обучения при реализации образовательных программ по учебным предметам.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№	КОНТРОЛИРУЕМЫЕ МОДУЛИ, РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	КОД ФОРМИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ			
			ОК-3, 6	ОПК-1	ОПК- 4	ПК-1
			ОР- 1, 2, 3, 4, 5, 6	ОР- 7, 8, 9	ОР- 10, 11, 12	ОР-13, 14, 15
1.	Тема 1. Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития биотехнологии.	Устный опрос (ОС-1). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
2.	Тема 2. Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве.	Устный опрос (ОС-1). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
3.	Тема 3. Клеточная инженерия.	Устный опрос (ОС-1). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
4.	Тема 4. Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов.	Устный опрос (ОС-1). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
5.	Тема 5. Клонированные животные, методы получения и перспективы использования. Химерные и трансгенные животные, методы получения и перспективы использования.	Устный опрос (ОС-1). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
6.	Тема 6. Биотехнология производства антибиотиков и белка. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение.	Контрольная работа (ОС-2). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
7.	Тема 7. Биотехнология и окружающая среда. Биотехнология получения биогаза.	Устный опрос (ОС-1). Реферат (ОС-3).	+	+	+	+
8.	Тема 8. Биотехнология и биобезопасность.	Реферат (ОС-3).	+	+	+	+

	Государственное регулирование генно-инженерной деятельности.					
Экзамен (ОС-4)			+	+	+	+

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы, письменные тестирования, защита реферата. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических занятиях.

Банк оценочных средств (ОС)

ОС-1 Устный опрос по теме: Введение в биотехнологию. Проблемы и перспективы развития биотехнологии.

1. История развития биотехнологии.
2. Основные направления современной биотехнологии. Роль биотехнологии в промышленности и сельском хозяйстве.
3. Объекты биотехнологии.
4. История развития биотехнологии в России и в мире. Выдающиеся ученые-биотехнологи.

ОС-1 Устный опрос по теме: Применение методов генной инженерии и ДНК-технологий в сельском хозяйстве.

1. История развития генетической инженерии.
2. Схема типового эксперимента в генной инженерии.
3. Источники ДНК для клонирования.
4. Плазмидные, фаговые и плазмидно-фаговые векторы
5. Векторы, сконструированные на основе фага M13
6. Векторы на основе фага л
7. Челночные векторы
8. Сегмент-направленный мутагенез in vitro.
9. Олигонуклеотид-направленный мутагенез in vitro.
10. Оптимизация экспрессии генов, клонированных в прокариотических системах.
11. Экспрессия генов при участии сильных регулируемых промоторов.
12. Использование для экспрессии различных микроорганизмов.
13. Использование бактерий рода Agrobacterium для создания генетически модифицированных растений.
14. Строение и функции плазмид Ti и Ri.
15. Структура Т-области плазмид Ti.
16. 18. Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами.
19. Трансгенные животные в фундаментальных исследованиях.
20. Биотехнологическое применение трансгенных животных.

Вопросы итогового контроля

16. Устойчивость трансгенных растений к насекомым-вредителям
17. Устойчивость трансгенных растений к вирусам.
18. Устойчивость трансгенных растений к неблагоприятным условиям среды
19. Повышение пищевой ценности растений методами генной инженерии
20. Растения с измененным вкусом и внешним видом плодов

ОС-1 Устный опрос по теме: Клеточная инженерия.

1. Клеточная инженерия применительно к микробным, растительным и животным клеткам.

2. Техника протопластирования и слияния (фузии) клеток микроорганизмов.
3. Гибриды, получаемые после слияния протопластов и регенерации клеток.
4. Гибридомы. Значение гибридом для производства современных диагностических препаратов.
5. Что такое клеточная инженерия. Перечислите основные методы клеточной инженерии.
6. Области практического применения клеточной инженерии растений.
7. Дайте краткую характеристику каллусной и суспензионной культуры.
8. Дайте краткую характеристику культуре одиночных клеток и меристематической культуре.
9. Что такое фитогормоны. Приведите примеры.
10. Охарактеризуйте основные требования к выращиванию культур клеток и тканей растений in vitro.
11. Что такое микроклональное размножение растений.
12. Характеристика метода.
13. Техника клеточной инженерии при получении соматических гибридов. Основные этапы.
14. Что такое протопласт. Методы выделения протопластов.
15. Как культивируют протопласты. Методы.
16. Слияние протопластов. Основные подходы.
17. Биосинтез и биотрансформация в растительных культурах

ОС-1 Устный опрос по теме: Эмбриогенетическая инженерия. Трансплантация эмбрионов.

1. Понятие о трансплантации эмбрионов. Влияние трансплантации эмбрионов на генетический прогресс в популяции.
2. Технология трансплантации эмбрионов.
3. Методы извлечения эмбрионов, их эффективность. Среды для извлечения эмбрионов.
4. Оценка качества эмбрионов.
5. Методы криоконсервации эмбрионов.
6. Экстракорпоральное оплодотворение.
7. Капацитация сперматозоидов.
8. Организация работ по трансплантации эмбрионов в России.

ОС-1 Устный опрос по теме: Клонированные животные, методы получения и перспективы использования. Химерные и трансгенные животные, методы получения и перспективы использования.

1. Дать определения понятиям «клон», «клонирование», «тотипотентность».
2. Клонирование эмбрионов. Дисекция эмбрионов.
3. Клонированные животные.
4. Перспективы использования клонированных животных.
Дать определение «химера», «химерное животное».
5. Способы получения внутривидовых и межвидовых животных-химер.
6. Перспективы использования химерных животных.
Дать определение понятиям: «трансгеноз», «трансгенное животное».
7. Способы получения трансгенных животных.
8. Перспективы использования трансгенных животных

ОС-1 Устный опрос по теме: Биотехнология и окружающая среда. Биотехнология получения биогаза.

1. Проблемы окружающей среды которые решают биотехнологические процессы.
2.Процессы биотрансформации ксенобиотиков.
3.Биологическая очистка сточных вод, конструкция аэротенков.
4.Получение экологически чистой энергии.
5.Получение биогаза. Аппаратура.

ОС-1 Устный опрос по теме: Биотехнология и биобезопасность. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности.

1. Что такое генная терапия?
2. В чем видится опасность генной инженерии и генной терапии?
3. Что такое евгеника? Когда она возникла?
4. Что составляет естественнонаучную основу евгеники?
5. Дайте характеристику российскому евгеническому движению.
6. Что такое позитивная евгеника?
7. Что составляет философскосоциологическую надстройку евгеники?
8. Приведите примеры реакционной, расистской трактовки положений евгеники.
9. Каково, на ваш взгляд, будущее евгеники?
10. Поясните термины: клон, клонирование.
11. Что является признаком клона?
12. Какие методы получения клонов известны в настоящее время?
13. Что такое "естественное клонирование"?
14. Можно ли получить абсолютные копии организмов при клонировании? Поясните ваш ответ.
15. Почему клонирование высших животных и человека расценивается многими как аморальное?
16. Каково мнение ВОЗ о клонировании?
17. Назовите аргументы защитников клонирования.
18. Что вы думаете о целесообразности исследований в области клонирования? Сформулируйте ваши аргументы.
19. В чем заключается суть программы "Геном человека"?
20. В чем заключается практическая ценность программы "Геном человека"? 21. Поясните термин "биоэтика".
22. Чем обусловлено возникновение биоэтики?
23. В чем суть биоэтических концепций П.А. Кропоткина? Д.П. Филатова?
24. В чем состоят задачи современной биоэтики как междисциплинарного научного направления?

Критерии оценки

Критерий	**12 баллов**	**8 баллов**	**6 баллов**	**4 балла**
Владение понятийным аппаратом	Свободно владеет понятийным аппаратом, умеет использовать его при анализе поставленных задач и вопросов.	Владеет понятийным аппаратом, но при использовании его допускает неточности.	В основном знает Содержание понятий, но допускает ошибки в их использовании.	Не владеет основными понятиями по предмету.
Владение фактическим	Знание и свободное Владение	Незначительные неточности в	Испытывает затруднения в	Испытывает большие

материалом по теме	фактическим материалом по теме.	изложении фактического материала.	изложении фактического материала.	затруднения в изложении фактического материала.
Знание принципов принятия и реализации методологий в конкретных ситуациях,	Достаточно глубоко знает принципы принятия и реализации решений.	Допускает незначительные ошибки при определении принципов принятия решений.	Испытывает значительные затруднения при определении принципов принятия решений	Отсутствуют знания основных принципов принятия решений.
Умение выявлять и анализировать проблемы	Умеет выявлять и анализировать проблемы и предлагает способы их решения.	Допускает отдельные неточности и затруднения при анализе, выявлении проблем и предложении решений	Испытывает значительные трудности при анализе фактического материала и решении проблем	Не умеет анализировать и выявлять проблемы в конкретных ситуациях
Логичность изложения материала	Свободное владение речью, логичность и последовательность в изложении материала.	Испытывает Отдельные затруднения в логичности и последовательности изложения материала.	Материал в значительной степени излагается бессистемно и нарушением логических связей.	Отсутствие логики в изложении материала

12 баллов ставится в том случае, если по четырём из пяти критериев ответ оценивается на 12 баллов и по одному - на 8.

8 баллов - если по четырём критериям - не ниже 8 баллов и по одному 6 баллов.

6 баллов - если по четырём критериям не ниже 6 баллов и по одному – 4 балла.

4 балла - если по двум и более критериям 4 балла.

ОС – 2 Контрольная работа

Письменное тестирование по теме: Биотехнология производства антибиотиков и белка. Биотехнология производства аминокислот, гормонов, витаминов, липидов, ферментов и их применение.

За каждый правильный ответ – 1 балл. Максимальное количество баллов – 32.

ОС - 3 Реферат

Критерии оценивания реферата

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Оформление титульного листа, оглавления, заглавий и текста; Оформление библиографии Использование зарубежной литературы; Оформление приложений, применение иллюстративного материала; Оформление ссылок, сносок и выносок	Теоретический (знать)	4

грамматика, пунктуация и шрифтовое оформление работы; соблюдение графика подготовки и сроков сдачи законченной работы.		
Анализирует актуальность, новизну и практическую значимость выбранной	Модельный (уметь)	4
Глубина раскрытия темы; разработка презентации; использование современной литературы, периодики и Интернет-источников; соблюдение графика выполнения работы; посещениедней консультации	Модельный (уметь)	4
Всего:		12

ОС-4 Экзамен в форме устного собеседования по билетам

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике и по выполнению обучающемся заданий текущего контроля (модельный этап формирования компетенций).

Критерии оценивания:

Критерий	Максимальное количество баллов
Грамотность и правильность изложения вопроса 1 экзаменационного билета	32
Грамотность и правильность изложения вопроса 2 экзаменационного билета	32
Всего	**64**

Критерии оценивания знаний студентов на экзамене

От 0 до 9 баллов:
- экзаменуемый не обнаруживает понимания предложенного вопроса и/или даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленным вопросом;
- экзаменуемый не ориентируется в понятиях, определениях и/или не владеет терминологией по существу вопроса;
- экзаменуемый знаком лишь с некоторыми основными понятиями, терминами из темы, близкой к предложенному вопросу.

От 10 до 19 баллов:
- экзаменуемый ограничивается общими понятиями и/или даёт общий ответ пор теме, близкой к предложенному вопросу;
- экзаменуемый плохо ориентируется в основных понятиях, определениях, терминах;
- экзаменуемый допускает систематические ошибки в названиях, терминах и т.п.

От 20 до 29 баллов:
- экзаменуемый ограничивается общими понятиями по предложенному вопросу;
- экзаменуемый использует упрощенные определения, трактовки;
- экзаменуемый путается в терминах и понятиях, но исправляет ошибки по ходу ответа с помощью преподавателя.

От 30 до 39 баллов:
- экзаменуемый демонстрирует знание базового материала по предложенному вопросу;
- экзаменуемый владеет лишь основными терминами и понятиями и использует

упрощенные определения;
- экзаменуемый допускает ошибочные суждения, неточности, которые исправляет в процессе ответа с помощью преподавателя.

От 40 до 49 баллов:
- экзаменуемый дает полный, структурированный ответ по существу предложенного вопроса;
- экзаменуемый свободно оперирует терминами и понятиями;
- экзаменуемый может допустить не более 3-х незначительных ошибочных суждений, неточностей или оговорок, которые исправляет в процессе ответа с помощью преподавателя.

От 50 до 64 баллов:
- экзаменуемый показывает всесторонние, систематические и глубокие знания по предложенному вопросу;
- экзаменуемый свободно и безошибочно оперирует терминами и понятиями;
- экзаменуемый знаком с дополнительным материалом, выходящим за рамки основной учебной программы;

  экзаменуемый может допустить не более 2-х несущественных ошибочных суждений, неточностей или оговорок, которые исправляет самостоятельно в процессе ответа.

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

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА
Примерный перечень вопросов к экзамену

1. История развития биотехнологии. Основные направления современной биотехнологии.
2. Роль биотехнологии в промышленности и сельском хозяйстве.
3. Объекты биотехнологии.
4. Предмет генетической инженерии. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
5. Получение генов: химический синтез, рестрикционный метод, ферментативный синтез, химико-ферментативный синтез.
6. Метаболическая инженерия микроорганизмов.
7. Репликация, транскрипция, трансляция: основные отличия у про- и эукариот.
8. Прямые методы переноса чужеродной генетической информации в клетки про- и эукариот.
9. Векторные молекулы ДНК. Требования, предъявляемые к векторам для клонирования. Плазмидные векторы.
10. Векторы на основе бактериофагов. Гибридные векторы (космиды и фазмиды).
11. Методы трансформации животных и растительных клеток.
12. Особенности культивирования бактериальных клеток.
13. Спонтанный мутагенез. Основные типы повреждения ДНК. Сайт-направленный мутагенез.
14. Получение фармакологических препаратов с помощью методов генной инженерии.
15. Промышленная микробиология.
16. Пищевая биотехнология, ее цели и задачи. Использование для пищевых целей продуктов микробного синтеза и трансгенных пищевых продуктов.
17. Переработка сельскохозяйственных продуктов и продуктов питания.
18. Производство аминокислот (лизин, глутаминовая кислота).
19. Производство органических кислот (уксусная, молочная кислоты).
20. Инженерная энзимология. Производство ферментов.
21. Устройство биореактора.
22. Масштабирование и оптимизация процессов культивирования микроорганизмов.

23. Клеточная инженерия растений.
24. Ферментные препараты, применяемые в промышленности.
25. Технологические процессы с участием ферментов.
26. Технологическая биоэнергетика и биологическая переработка минерального сырья.
27. Биотехнология в решении энергетических проблем.
28. Получение биогаза, спирта из промышленных и сельскохозяйственных отходов.
29. Использование микроорганизмов в процессах добычи полезных ископаемых.
30. Биотехнология и экология. Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии.
31. Переработка и утилизация промышленных отходов. Характеристика отходов и побочных продуктов промышленности и сельского хозяйства. Переработка отходов биологическими методами.
32. Использование микроорганизмов в качестве контроля загрязнений.
33. Роль микроорганизмов в охране окружающей среды от загрязнений.
34. Перспективы развития биотехнологии.
35. Методы выделения чистых культур.
36. Закономерности роста и развития микроорганизмов. Продукты микробного синтеза.
37. Методы идентификации микроорганизмов.
38. Биотехнологические основы очистки сточных вод.

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

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Основы биотехнологии»

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине
1.	Посещение лекций	1	**9**
2.	Посещение лабораторных занятий	1	**15**
3.	Работа на лабораторном занятии	12	**180**
4.	Контрольная работа	32	**32**
5.	Экзамен	64	**64**
ИТОГО:	3 зачетных единицы		**300**

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Контроль-ная работа	Экзамен
10 семестр	Разбалловка по видам работ	9 х 1= 9 баллов	15 х 1=15 баллов	15 х 12=180 баллов	32 балла	64 балла
	Суммарный макс. Балл	9 баллов max	24 балла max	204 балла max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины «Основы биотехнологии», трудоёмкость которой составляет 3 ЗЕ и изучается в 10 семестре, студент набирает определенное количество баллов, которое соответствует оценке согласно следующей таблице:

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	251-300
«хорошо»	201-250
«удовлетворительно»	151-200
«неудовлетворительно»	менее 150

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Цымбаленко Н. В. Биотехнология : учебное пособие. 1 / Н.В. Цымбаленко. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - 128 с. (электронный ресурс: - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265)
2. Орехов С.Н. Биотехнология: учебник / под ред. А. В. Катлинского. - Москва : Академия, 2014. – 281 с. (Библиотека УлГПУ)
3. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию: учебник. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. – 280 с. (Библиотека УлГПУ)

Дополнительная литература

1. Васильев Д.А., Золотухин С.Н., Молофеева Н.И., Батраков В.В. Учебно-методические материалы по подготовке к лабораторным и семинарским занятиям по курсу биотехнологии (иммунологические и генетические методы). Ульяновск: УлГПУ, 2011. 88 с. (Библиотека УлГПУ)
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.: Мир, 2002. 589 с. (Библиотека УлГПУ)
3. Егорова Т.А., Клунова С.М. Основы биотехнологии: учеб. пособие для вузов по спец. «Биология». 2-е изд., стер. М.: Академия, 2005. 207 с. (Библиотека УлГПУ)
4. Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 415 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=57396)
5. Сироткин А.С., Жукова В.Б. Теоретические основы биотехнологии: учебно-методическое пособие. Казань: Казан. гос. технол. ун-т, 2010. 87 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=270560)
6. Сазыкин Ю.О., Орехов С.Н. Биотехнология: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2008. 253 с. (Библиотека УлГПУ)
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учеб-справ. пособие. 4-е изд., стер. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2010. 514 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=57527)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает

«УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 1718 от 30.05.2016	с 30.05.2016 по 30.05.2017	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

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

Методические рекомендации преподавателю по дисциплине

По каждой теме дисциплины предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельная работа, т.е. разработка реферативного сообщения, вопросы для контроля знаний. Предусматриваются также активные формы обучения, такие как, решение задач с анализом ситуаций, мультимедийные занятия.

Подготовка и проведение практических занятий должны предусматривать определенный порядок. Для подготовки студентов к лабораторному занятию на предыдущем занятии преподаватель должен определить основные вопросы и проблемы, выносимые на обсуждение, рекомендовать дополнительную учебную и периодическую литературу, рассказать о порядке и методике его проведения.

Методы проведения практических занятий: исследовательские, вопросно-ответные, дискуссионные, научных сообщений по отдельным вопросам темы, реферирование, решение практических задач, упражнений, тестов и другие.

В конце каждого практического занятия преподаватель подводит итог, раскрывая теоретическое значение обсуждаемых проблем, и оценивает работу, ответы и выступления студентов на занятии.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с учебным планом специальности дисциплина изучается студентами в 9 семестре.

Успешное изучение курса требует от студентов активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления и работы с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Подготовка к практическим занятиям, важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. На практическом занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание базовых понятий, законов, принципов дисциплины.

Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и практических задач, выработку навыков интеллектуальной работы. Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, интернет ресурсами.

В ходе изучения курса предполагается проработка студентами избранных тем и защита рефератов в ходе практических занятий по избранным проблемам. При подготовке тем проходят консультации студентов с преподавателем для полного раскрытия изучаемой проблемы.

Самостоятельная работа студента – это один из основных видов его деятельности наряду с практическими и другими видами учебных занятий и предполагает:

- подготовку к практическим (лабораторным) занятиям;

- работу с традиционными источниками информации: книгами, учебниками, учебно-методическими пособиями;

- работу с электронными источниками информации, средствами массовой информации;

- подготовку докладов, презентаций, рефератов по выбранным темам.

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

– Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

– Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, контракт №1110 от 15.12.2014 г., действующая лицензия.

– Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, договор №17-10-оаэ ГК от 29.10.2010 г., действующая лицензия.

– Офисный пакет программ Microsoft Office Standard 2010 OLP NL Academic, Open License: 60696830, договор №200712-1Ф от 20.07.2012 г., действующая лицензия.

– Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

– Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

– Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

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

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Персональные микроскопы лабораторные «Микромед С11»;
- Микроскоп бинокулярный МБС – 2;
- Живой и фиксированный материал, коллекции плодов и семян;
- Таблицы, гербарный материал;
- Видеофильмы,
- Интерактивная доска,
- Доступ в Интернет.
- Наборы гистологических и цитологических препаратов.
- Ноутбук
- Мультимедийный проектор.
- Презентации
- Учебные ролики.
- Персональные компьютеры.

Для проведения аудиторных занятий:

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования
Ауд. № 215 Лекционная аудитория	1. Доска 1010*1512 белая ДП – 126 поворотная – 1 2. Проектор Acer 1203 – 1

Ауд. № 339 Лаборатория морфологии и систематики растений	1. Телевизор «Samsung»- 1 2. Проектор Epson EB-W03 – 1 3. Ноутбук Samsung – 1 4. Микроскоп «Микромед С11» - 15 5. Микроскоп бинокулярный МБС - 2
Ауд. 341 Лаборатория основ фитодизайна и практической биологии	1. Термостат - 1 2. Микроскопы - 8 3. Проектор NEC V300X – 1 4. Микроскоп «Микромед С11» - 15 5. Холодильник – 1 6. Микроскоп бинокулярный биологический - 1

Для самостоятельной работы студентов: компьютерные классы (с выходом в Интернет), библиотека (с выходом в Интернет).

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Образовательный процесс обеспечивается достаточной информационно-библиографической базой, современными техническими средствами, информационными и коммуникационными технологиями.

В процессе проведения учебных занятий могут быть использованы мультимедийные технологии, аудиоаппаратура, видеоаппаратура.

Для подготовки к учебным занятиям используются университетский библиотечный фонд, кафедральная библиотека, современные информационные и коммуникационные технологии (Интернет), при необходимости аудио- и видеотека, видеокамера, фотоаппаратура, компьютерная и копировальная техника.