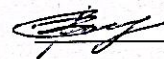


РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

(протокол от «20» июня 2022 № 10/1)

И.о. заведующего кафедрой ЕНД

 / Беликова Р.М.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью формирование систематизированных знаний в области биотехнологии.

Задачи дисциплины:

-знать и уметь использовать биологические системы всех уровней в самых разнообразных отраслях науки, промышленного производства, медицины, сельского хозяйства и других сферах;

-знать механизм создания и управления принципиально новых биологических систем, не встречающихся в природе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Введение в биотехнологию» (Б1.О.05.16) относится к предметно-методическому модулю ОПОП ВО.

Для освоения дисциплины «Введение в биотехнологию» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения «Зоологии», «Ботаники», «Молекулярной биологии», «Цитологии» и «Общей экологии».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

– УК-1.1 - знание механизмов и методик поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования; методик постановки цели и способов её достижения, научного представления о результатах обработки информации;

– УК-1.2 - умение анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;

– УК-1.3 - владение методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий;

– УК-1.4 - умение находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; (У.2)

– УК-1.5 - умение рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; (У.3)

– УК-1.6 - владение методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; (В.1)

– УК-1.7 - владение механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; (В.2)

В результате изучения дисциплины студент должен:**знать:**

- механизмов и методик поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования; методик постановки цели и способов её достижения, научного представления о результатах обработки информации;

уметь:

- анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
- находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; (У.2)
- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; (У.3)

владеть:

- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий;
- методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; (В.1)
- механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; (В.2)

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	54	54
В том числе:		
Контрольные работы (тесты)	14	14
Подготовка к семинарским и практическим занятиям	20	20
Реферат	20	20
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачёт
Общая трудоемкость	часы	72
	зачетные единицы	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<i>Предмет и задачи биотехнологии</i>	Предмет и задачи биотехнологии. Использование научных достижений в области физико-химической биологии и фундаментальных биологических дисциплин в биоиндустрии. Отличие современной биотехнологии от традиционных микробиологических производств. Экономические и социальные аспекты развития биотехнологии
2	<i>Клонирование генов и их идентификация</i>	Использование методов генетической инженерии для получения некоторых пептидов и белков. Повышение эффективности процессов фотосинтеза с помощью методов генной инженерии.
3	<i>Генная инженерия</i>	<i>Получение трансгенных животных и растений</i> Создание трансгенов, устойчивых к вирусным, бактериальным и грибковым инфекциям. Создание биопестицидов (микробиологические пестициды). <i>Основы клеточной инженерии</i> Культура клеток эукариотных организмов. Дедифференцировка и каллусогенез – как основа создания пересадочных клеточных культур. Питательные среды, их состав. Культура каллусных клеток, их возможное использование. Суспензионные культуры и их использование для получения веществ вторичного синтеза. Культивирование отдельных клеток.
4	<i>Микробиологическая промышленность. Ферментная биотехнология</i>	<i>Микробиологическая промышленность.</i> Производство какого-либо продукта с помощью микроорганизмов. Получение микробных высокоочищенных ферментных препаратов. <i>Биотехнология в молочной промышленности:</i> приготовление молочных продуктов, сыра, молочного сахара. Сахароза и ее заменители. Пищевые кислоты. Дрожжи и продукты дрожжевого брожения.
5	<i>Экологическая биотехнология</i> Биоэнергетика, или утилизация и очистка отходов производств	Производство высококачественного топлива из биологического сырья, основанное на сочетании фотосинтеза, животноводства, кормопроизводства и ферментации с использованием соответствующих организмов. Биотопливные элементы. Специфическое применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды: переработка отходов, борьба с загрязнениями, токов, нефтяных загрязнений.

Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛЗ	ЭД	СРС	Всего
1	<i>Предмет и задачи биотехнологии</i>	-	2	-		10	12
2	<i>Клонирование генов и их идентификация</i>	2	2	-		10	14
3	<i>Генная инженерия</i>	2	2			12	16
4	<i>Микробиологическая промышленность. Ферментная биотехнология</i>	2	2			12	16

5	Экологическая биотехнология Биоэнергетика, или утилизация и очистка отходов производств	2	2			10	14
	Всего	8	10			54	72

6. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторный практикум учебным планом предусмотрен

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Введение в биотехнологию. Учебное пособие (книга) 2013, Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т., Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий ... науки и отрасли производства. Приведены сведения об основных этапах и перспективах ее развития, дана краткая характеристика продуцентов, используемых в биотехнологии, изучены схемы биотехнологического получения веществ, применяемых главным образом в пищевой промышленности. Учебное пособие предназначено для студентов ...<http://www.iprbookshop.ru/65806.html>

2. Введение в направление. Биотехнология. Учебное пособие для студентов вузов (книга) 2014, Дышло Л.С., Кригер, О.В., Милентьева И.С., Позднякова А.В., Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Даны основные термины и понятия в области биотехнологии, описаны биотехнологические процессы получения продуктов из сырья животного и растительного происхождения, представлены новые направления развития биотехнологии. Учебное пособие составлено в соответствии с программой дисциплины «Введение в направление» и предназначено для студентов направления подготовки 240700 ...<http://www.iprbookshop.ru/61262.html>.

б) дополнительная литература

1. Брусенцев А.А. Пищевая биотехнология. Технология цельномолочной продукции, мороженого и молочных консервов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Брусенцев А.А., Евстигнеева Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67823.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Основы биотехнологии микроводорослей [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов очного и заочного отделений и магистрантов направлений 19.03.01, 19.04.01 «Биотехнология», 19.03.02, 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»/ Д.С. Дворецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64149.html>.— ЭБС «IPRbooks»

в) программное обеспечение

1. Работа на компьютере проводится с использованием лицензионных версий операционной системы Microsoft Windows XP Prof.

2. Для работы в библиотеке используется общевузовское лицензионное программное обеспечение «Ирбис-64», в составе которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель», АРМ «Администратор», АРМ «Комплекатор», Web-Ирбис (CZ39.50)

3. Лицензионная программа АУП (Шахты) – комплекс «Электронные ведомости»

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Национальный цифровой ресурс Руконт. Режим доступа [<http://www.rucont.ru/>].
2. Университетская библиотека он-лайн. Режим доступа [<http://www.biblioclub.ru/>]. б) интернет-ресурсы 1. <http://www.4p.ru> 2. <http://marketing.com.ru>

д) *Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:*

1. Организация самостоятельной работы студентов в учреждении высшего образования [Текст]: методические рекомендации / Сост. Е.Б. Манузина, Е.Э. Норина; Алтайская гос. Академия образования. В.М. Шукшина. – Бийск: ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. – 84 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

Учебные аудитории для проведения практических занятий:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player), мультимедиа проектор, экран для представления учебной информации большой аудитории обучающихся.

Учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для самостоятельной работы:

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Ирбис; Свободно распространяемое программное обеспечение: 7Zip, Adobe Flash Player, Google Chrome, VLC media Player) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Читальный зал, оснащенный автоматизированными и обычными рабочими местами, с компьютерами, оснащенными комплектом лицензированного программного обеспечения (Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, Office2003, Kaspersky. Свободно распространяемое программное обеспечение: Google Chrome, 7Zip), копировальной машиной, принтерами, сканерами, с наличием автоматизированных рабочих мест для пользователей с

проблемами зрения: специальное программное обеспечение, тифлофлешплееры, электронная лупа, читающая машина. Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ специализированные сервисы и информационные ресурсы при помощи программно-аппаратных комплексов:

- тифло-флеш-плееров Victor Reader Stream с удобной системой навигации;
- АРМ с проводными гарнитурами Jabra UC VOICE 550 Duo и Windows- приложением для преобразования речи в текст VOCO. Professional .;
- электронного видео-увеличителя Ruby.;
- сканирующего и читающего устройства Eye-Pal Vision;
- специализированного программного обеспечения Easy Converter для создания цифровых говорящих книг в формате DAIZY.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью: шкаф для хранения учебных наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации; стол, стул, компьютер, принтер, учебно-методические пособия.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Введение в биотехнологию» является дополнением к изучению студентами курсов генетики и молекулярной биологии, так как в данном курсе отражаются важнейшие достижения молекулярной биологии, которые используются в генетической инженерии. Она включает данные об особенностях синтеза свойств генетически модифицированных организмов и получения рекомбинантных молекул ДНК, обеспечивающих существования биологической формы движения материи, рассматривает вопросы изменений структурно-функциональной организации генетического аппарата клеток (стволовых).

Программа отражает современное состояние науки. Для успешного усвоения теоретического материала большое внимание уделяется в программе проведению лабораторных работ. Наиболее сложные темы рассматриваются на семинарских занятиях.

Задачи лекционных занятий: ознакомить студентов с современным состоянием отрасли биологической науки – биотехнологии; дать современное научное представление о механизмах получения рекомбинантных молекул ДНК и РНК как основных носителях генетической информации, о путях и способах микробиологической индустрии лекарственных препаратов; исправлении ошибок наследственности, являющиеся основой для понимания терапевтического клонирования и сложной картины явлений, происходящих в живых организмах и окружающей нас природе.

Задачи семинарских занятий: проверка и закрепление знаний студентов теоретического курса молекулярной биологии с применением рекомендованной литературы, обращение их внимания на проблемные вопросы курса; развитие навыков молекулярного анализа и умения объяснять сущность биохимических процессов.

Основные цели:

1. Изучить строение и свойства плазмид и эписом, овладеть навыками построения генетических конструкций – векторов- ДНК.
2. Научиться самостоятельно приобретать знания в процессе выполнения лабораторной работы: осуществлять анализ, систематизацию и классификацию, сравнивать, находить сходства и различия, делать обобщения и выводы.
3. Овладеть навыками анализа результатов работы, формулирования выводов.
4. Учиться приемам сотрудничества в учебном процессе: умению формулировать и задавать вопросы, анализировать ответы и при необходимости вносить поправки и уточнения для усвоения программного материала.

Работа над разделом начинается с обсуждения вопросов по той или иной проблеме теоретического курса. Предлагается предварительно изучить весь теоретический курс

предлагаемый в электронной форме на CD-носителе. Это опережающее обучение позволяет более осмысленно обсуждать теоретический материал на лекциях. При подготовке предлагаемых вопросов студентам необходимо самостоятельно изучить рекомендуемую литературу.

Другая составная часть работы над разделом представляет собой ряд проверочных вопросов, которые призваны помочь студентам акцентировать своё внимание на узловых аспектах изучаемой проблемы. Достаточно близкое знакомство студентов с проблематикой предмета необходимо, поскольку является неотъемлемой частью профессионального багажа знаний учителя биологии и географии, обеспечивая ему нужную широту кругозора.

Требования для студентов по выполнению заданий по курсу «Введение в биотехнологию»

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя конспекты лекций, основную и дополнительную литературу. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания в рабочей тетради.

При выполнении практических заданий студенты работают с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии.

В начале работы необходимо:

- внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения;
- проверить наличие оборудования и материалов для работы;
- ознакомиться с основными этапами проведения работы – подумайте, понятны ли вам приемы осуществления тех или иных этапов работы. В случае, когда работа проводится группой, четко распределите обязанности каждого участника.

В ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в рабочей тетради;

- сформулируйте выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля.

Рекомендации по выполнению домашних заданий: к домашним заданиям относятся задания для самоконтроля (альбом), структурные построения организации молекул, процессингов. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Конспекты к семинарским занятиям, лабораторные работы подробно записываются в альбом. Выводы должны быть написаны кратко и четко.

Задание считается выполненным, если студент:

а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Альбом является итоговым документом практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку (на зачет по теме).

Внеаудиторная работа

Подготовка к лабораторно-практическим занятиям

1. Предмет и задачи биотехнологии.
2. Использование научных достижений в области физико-химической биологии и фундаментальных биологических дисциплин в биоиндустрии.
3. Отличие современной биотехнологии от традиционных микробиологических производств.
4. Экономические и социальные аспекты развития биотехнологии.
5. Ферменты генной инженерии.
6. Рестриктазно-лигазный метод Коэна.
7. Метод получения аллофенных организмов.

8. Клонирование внесением ядра соматической клетки в безъядерные яйцеклетки.
9. Клональное микроразмножение растений и его классификация. Тотипотентность растительных клеток.
10. Биотехнология конструирования рекомбинантной ДНК.
11. Схемы переноса рекомбинированных молекул в реципиентную клетку.
12. Векторы, созданные на основе бактериофагов, вирусов, агробактерий (F-и R-плазмиды).
13. Клонирование генов и их идентификация.
14. Использование методов генетической инженерии для получения некоторых пептидов и белков.
15. Получение трансгенных животных и растений.
16. Создание трансгенов, устойчивых к вирусным, бактериальным и грибковым инфекциям.
17. Создание биопестицидов (микробиологические пестициды).
18. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота (создание штаммов микроорганизмов с повышенной интенсивностью азотфиксации).
19. Культура клеток эукариотных организмов.
20. Дедифференцировка и каллусогенез – как основа создания пересадочных клеточных культур.
21. Стволовые клетки, их потенциалом для терапевтической трансплантации специфических здоровых клеток, тканей и органов людям, страдающим от различных заболеваний.
22. Клональное микроразмножение растений и его классификация.
23. Производство антибиотиков и вакцин.
24. Научные принципы обеспечения качества продукции, использование предшественников.
25. Получение промышленно важных стероидов.
26. Получение экстрацеллюлярных микробных полисахаридов (декстрин, ксантан, альгинат, карроленан и др.) и их использование в народном хозяйстве.
27. Экологическая биотехнология. Специфическое применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды: переработка отходов, борьба с загрязнениями, токсиков, нефтяных загрязнений.
28. Микробиологическая промышленность. Ферментная биотехнология.
29. Получение микробных высокоочищенных ферментных препаратов.
30. Биотехнология в молочной промышленности: приготовление молочных продуктов, сыра, молочного сахара.
31. Сахароза и ее заменители. Пищевые кислоты.
32. Дрожжи и продукты дрожжевого брожения. Производство алкогольных напитков.
33. Производство антибиотиков и вакцин. Производство высококачественного топлива из биологического сырья, основанное на сочетании фотосинтеза, животноводства, кормопроизводства и ферментации с использованием соответствующих организмов.
34. Биотопливные элементы.

Методические рекомендации для преподавателей

Биотехнология – это область человеческой деятельности, которая характеризуется широким использованием биологических систем всех уровней в самых разнообразных отраслях науки, промышленного производства, медицины, сельского хозяйства и других сферах. Биотехнология отличается от технологий сельского хозяйства, в первую очередь, широким использованием микроорганизмов: прокариот (бактерий, актиномицетов), грибов и водорослей. Это связано с тем, что микроорганизмы способны осуществлять самые разнообразные биохимические реакции, раскрывает механизм хранения и передачи наследственной информации, декодирования и репликации. Это интегральная дисциплина связывает и лежит в

основе фундаментальных разделов биологии – гистологии, биологии развития, генетики, биохимии, эволюционного учения.

В теме «Генная инженерия» рассматриваются совокупность методов, позволяющих создавать синтетические системы на молекулярно- биологическом уровне. Генная инженерия дает возможность конструировать функционально активные структуры в форме рекомбинантных ДНК вне биологических систем (*in vitro*), а затем вводить их в клетки. Методы генной инженерии основаны на получении фрагментов исходной ДНК и их модификации. В теме

«Получение трансгенных животных и растений» изучаются методы создания трансгенов, устойчивых к вирусным, бактериальным и грибковым инфекциям, биопестицидов (микробиологические пестициды). Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота. Создание штаммов микроорганизмов с повышенной интенсивностью азотфиксации. Изменение генотипа растений с целью повышения способности к симбиогенезу. Введение генов азотфиксации. Использование микроорганизмов для повышения плодородия почв. В теме «Основы клеточной и тканевой инженерии. Трансгеноз» рассматривают методы создания культуры клеток эукариотных организмов. Дедифференцировка и каллусогенез – как основа создания пересадочных клеточных культур. Генетическая и физиологическая гетерогенность клеточных культур. Химерные и трансгенные организмы. Производство биотоплива предлагается в теме «Биоэнергетика, или утилизация и очистка отходов производств». К биологическому топливу относятся углеводороды и спирты, полученные путем переработки различных органических отходов с помощью микроорганизмов. Отходы крахмального и сахарного производства, текстильной и деревообрабатывающей промышленности служат сырьем для производства спирта и биогаза – дешевого топлива для автомобильных двигателей и других силовых установок. Отметим, что спирты и биогаз относятся к экологически чистым видам топлива – при их сжигании образуются полностью окисленные соединения.

Структура курса биотехнология предусматривает лекции, семинарские и лабораторные занятия.

Лекционные занятия проводятся в основном в традиционной форме с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа).

Проблемно-поисковая лекция – это рассмотрение в поисковом плане одной или нескольких научных проблем на основе анализирующих рассуждений, описания истории открытий, анализа различных точек зрения. Создание проблемы на лекционном занятии заключается в подборе и столкновении противоречивых теоретических положений и фактов. Анализ поставленной проблемы мобилизует знания и умения студентов.

Структура лекции проблемного содержания:

1. Создание проблемной ситуации (несколько гипотез и противоречивых фактов).
2. Конкретизация проблем, выдвижение гипотез по их решению.
3. Подбор аргументов, фактов для подтверждения состоятельности гипотез.
4. Формулировка выводов.
5. Вопросы (возможно письменные задания) для осуществления обратной связи, помогающие корректировать процесс усвоения материала студентами.

Лекция пресс-конференция может проводиться в любом месте изучения дисциплины и выполнять различные функции. В начале изучения материала, как возможность выявить круг интересов студентов их потребности и отношение к предмету. В середине – привлечение внимания к основным моментам, уточнение представлений о степени усвоения материала, систематизация знаний. Основная цель такой лекции в конце изучения материала – подведение итогов, определение перспектив развития усвоенного материала в дальнейшем.

Структура лекции пресс-конференции:

1. Название темы лекции, основных понятий.
2. Формулировка студентами вопросов преподавателю по данной теме.
3. Распределение преподавателем вопросов по смысловым блокам.
4. Ответы преподавателя на вопросы (изложение материала строится не как ответы на каждый вопрос, а в виде рассказа по каждому блоку вопросов).

5. Подведение итогов лекции (преподаватель дает итоговую оценку вопросов студентов как отражение их интересов и уровня знаний).

На первых лекционных занятиях необходимо познакомить студентов с перечнем основной литературы по данному курсу, ознакомить их с основными целями и задачами курса, а также его разделами. Кроме того, необходимо ознакомить студентов с темами самостоятельной работы и формами ее выполнения.

Лабораторные занятия проводятся в традиционной форме в кабинете биологии.

Каждому студенту выдаются методические пособия, в которых представлена тематика и содержание лабораторных занятий, подобранных в соответствии с основными разделами учебной программы по общей химии. Предлагается несколько форм проведения занятий: групповая и фронтальная. Групповая работа – студенты делятся на группы по 4-6 человек, каждая группа имеет общее задание. При выполнении заданий, студенты могут ими меняться или выполнять их всей группой. Фронтальная работа – предполагает выполнение одинаковых занятий для всех студентов. Во всех работах имеются вопросы для самоконтроля, список литературы к каждому занятию.

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя основную и дополнительную литературу. На это студентов ориентирует перечень основных теоретических вопросов и вопросы домашнего задания.

При выполнении лабораторных заданий студент работает с объектами, указанными в разделе «Материалы и оборудование». Задания выполняются по форме, указанной в методическом пособии. В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля. Альбом является итоговым документом практических занятий.

Задание считается выполненным, если студент:

а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Альбом является итоговым документом лабораторных занятий. В конце занятия преподаватель проверяет выполненную студентом работу и выставляет соответствующую оценку.

Для проверки знаний студентов можно использовать тестирование.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Введение в биотехнологию» и входит в состав основной образовательной программы 44.03.05 Биология и Химия (квалификация (степень) «бакалавр», профиль «Биология и Химия»), реализуемой при подготовке обучающихся в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина». Фонд

оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом 44.03.05 Биология и Химия (квалификация (степень) «бакалавр»).

Компетенции, этапы		Оценочные средства
УК-1 I этап	Знать: - механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования; (3.1) - методики постановки цели и способов её достижения, научного представления о результатах обработки информации; (3.2) Уметь: - анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи; (У.1) - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; (У.3) Владеть: - методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; (В.1) - владение механизмами поиска информации в том числе с применением современных информационных и коммуникационных технологий; (В.2)	Реферат, тестирование

Показатели сформированности компетенции

-знать:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результата
3.1	Механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход в области образования	1. Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. 2. Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации
3.2	Методики постановки цели и способы ее достижения, научное представление о результатах обработки информации	1. Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения 2. Знает и приводит научные примеры результатов обработки информации

-уметь:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У.1	Анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи	1. Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие 2. Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей.
У.2	Находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	1. Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа информации
У.3	Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	1. Анализирует пути решения задачи с их оценкой и критическим анализом недостатков и достоинств 2. Разрабатывает наиболее оптимальные пути решения задачи

-владеть навыками

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В.1	Методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них	1.Способен устанавливать причинно-следственные связи и определять наиболее значимые среди них
В.2	Механизмами поиска информации, в том числе с применение современных информационных и коммуникационных технологий	1. Способен осуществлять поиск информации с применением современных технологий

Компетенция УК-1 с указанием этапа формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенция УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)формируется на первом этапе.

Примерная тематика рефератов

1. Генная инженерия: возможности использования ГМО.
2. Методы генной инженерии.
3. Способы получения фрагментов ДНК разных организмов для модификаций.
4. Биотехнология конструирования рекомбинантной ДНК. Векторы- плазмиды.
5. Практические достижения современной генной инженерии.
6. Ферменты генной инженерии.
7. Микробиологическая промышленность. Ферментная биотехнология.
8. Биоэлектроника. Биочипы.
9. Терапевтическое клонирование.

Тестирование

Общие сведения об оценочном средстве

Система тестирования – универсальный инструмент определения уровня обученности студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний.

Тест обладает способностью сравнивать индивидуальный уровень знания каждого студента с некими эталонами, уровень знания отражается в тестовом балле испытуемого. Выполнять задания можно в любой последовательности. Тестовые задания оцениваются в баллах. По завершении тестирования баллы суммируются. Тесты могут быть следующего вида:

1. Тестовое задание закрытой формы.

Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 4 и не более 7.

2. Тестовое задание открытой формы.

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, ставиться прочерк или многоточие.

Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный.

3. Тестовые задания на установление правильной последовательности.

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Задание начинается со слова: «Последовательность...»

4. Тестовые задания на установление соответствия.

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

Количество элементов второй группы может превышать количество элементов первой группы. Задание начинается со слова: «Соответствие...». Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов.

Типология тестовых заданий

Вариант 1

1. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
2. Что такое стволовые клетки а) недифференцированные клетки-предшественницы других клеток, сохраняющие высокий потенциал развития, б) зародышевые клетки, в) тотипотентные клетки.
3. Что означает тотипотентность а) способность клетки развиваться в любом направлении, б) детерминация, ведущая к дифференциации.
4. Какие организмы называют химерами а) организмы, полученные объединением (агрегацией) клеток двух эмбрионов, б) организмы, полученные объединением геномов, в) организмы, полученные введением чуждой ДНК.
5. Какие организмы называют трансгенными а) организмы, полученные объединением (агрегацией) клеток двух эмбрионов, б) организмы, полученные объединением геномов, в) организмы, полученные введением суммарной чуждой ДНК.
6. Что называется клоном а) популяция клеток, полученная из одной соматической клетки, б) стволовая клетка, в) энуклеированные яйцеклетки.
7. Отбор среди клонов трансформированных бактерий тех, которые содержат плазмиды, несущие ген человека, называется а) сплайсинг, б) скрининг, в) лигирование.
8. Что осуществляет фермент нуклеаза Bal31 а) разрезает ДНК, б) катализирует удаление малых олигонуклеотидов одновременно с 5' и 3' –концов в) сшивает фрагменты с 5' и 3' –концов ДНК.
9. Что осуществляет фермент ДНК-лигаза а) разрезает ДНК, б) катализирует удаление малых олигонуклеотидов одновременно с 5' и 3' –концов в) сшивает фрагменты с 5' и 3' –концов ДНК.
10. Что осуществляет фермент рестриктаза а) разрезает ДНК, б) катализирует удаление малых олигонуклеотидов одновременно с 5' и 3' –концов в) сшивает фрагменты с 5' и 3' –концов ДНК.
11. Создание клеток нового типа на основе их гибридизации и реконструкции – это а) генная инженерия, б) клеточная инженерия, в) гибридизация.

Метод генной инженерии – рестриктазно-лигазный а) узнавание, разрезание, синтез нового фрагмента и сшивание, б) разрезание, лигирование, трансформация, скрининг.

Вариант 2

1. Какая РНК доставляет информацию в цитоплазму – а) тРНК, б) и-РНК, в) мРНК.
2. Сколько типов тРНК существует в клетке: а) 20, б) 10, в) 30.
3. Неполовые хромосомы кариотипа называются а) половыми, б) аутосомами, в)
4. Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
5. Какие компоненты входят в состав **нуклеотида** ДНК а) азотистое основание, остаток фосфорной кислоты, пентоза, б) пентоза и остаток фосфорной кислоты, в) пентоза и азотистое основание.
6. Какие азотистые основания входят в состав ДНК: а) А, Г, Ц., Т. б) А, Г, Ц, У.
7. Митотический (клеточный) цикл включает в себя периоды: а) пресинтетический (G_1), синтетический (S), постсинтетический (G_2), митоз (M), б) профаза, метафаза, анафаза, телофаза, в) пресинтетический, синтетический, постсинтетический.
8. Какие из нуклеотидных последовательностей ДНК не кодируют белка а) экзоны, б) интроны.
9. Какие из нуклеотидных последовательностей ДНК кодируют белок а) экзоны, б) интроны.
10. Как называется группа структурных генов у прокариот а) опероном, б) цистроном, в) промотором.
11. Какой белок «выключает» ген из транскрипции а) репрессор, б) супрессор, в) индуктор.
12. Какой белок «включает» ген в транскрипцию а) репрессор, б) супрессор.

Вариант 3

1. Как называется процесс переноса генетической информации с ДНК на РНК. а) транскрипцией, б) трансляцией, в) биосинтезом.
2. Сшивание экзонных участков на ДНК называется а) сплайсинг, б) репликация, в) репарация.
3. Всю совокупность генетического материала, заключенного в гаплоидном наборе называют а) кариотипом, б) генотипом, в) геномом.
4. Между Гуанином и Цитозином водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
5. Между Тимином (Т) и Аденином (А) водородная связь а) двойная, б) тройная, в) одинарная.
6. Всю совокупность генетического материала, заключенного в диплоидном наборе хромосом называют а) кариотипом, б) генотипом, в) геномом.
7. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на и-РНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
8. С помощью какого фермента копируется генетическая информация с ДНК на ДНК у эукариот а) РНК-полимераза, б) ДНК-полимераза, в) праймаза.
9. Какой фермент участвует в аутрепликации ДНК – а) ДНК-полимераза, б) РНК-полимераза, геликаза.
10. Что такое стволовые клетки а) недифференцированные клетки-предшественницы других клеток, сохраняющие высокий потенциал развития, б) зародышевые клетки, в) тотипотентные клетки.
11. Что означает тотипотентность а) способность клетки развиваться в любом направлении, б) детерминация, ведущая к дифференциации.
12. Какие организмы называют химерами а) организмы, полученные объединением (агрегацией) клеток двух эмбрионов, б) организмы, полученные объединением геномов, в) организмы, полученный введением чуждой ДНК.

Вариант 4

1. Что такое стволовые клетки а) недифференцированные клетки-предшественницы других клеток, сохраняющие высокий потенциал развития, б) зародышевые клетки, в) тотипотентные клетки.
2. Что означает тотипотентность а) способность клетки развиваться в любом направлении, б) детерминация, ведущая к дифференциации.
3. Какие организмы называют химерами а) организмы, полученные объединением (агрегацией) клеток двух эмбрионов, б) организмы, полученные объединением геномов, в) организмы, полученный введением чуждой ДНК.
4. Какие организмы называют трансгенными а) организмы, полученные объединением (агрегацией) клеток двух эмбрионов, б) организмы, полученные объединением геномов, в) организмы, полученные введением суммарной чуждой ДНК.
5. Что называется клоном а) популяция клеток, полученная из одной соматической клетки, б) стволовая клетка, в) энуклеированные яйцеклетки.
6. Отбор среди клонов трансформированных бактерий тех, которые содержат плазмиды, несущие ген человека, называется а) сплайсинг, б) скрининг, в) лигирование.
7. Что осуществляет фермент нуклеаза Bal31 а) разрезает ДНК, б) катализирует удаление малых олигонуклеотидов одновременно с 5' и 3' –концов в) сшивает фрагменты с 5' и 3' –концов ДНК.
8. Что осуществляет фермент ДНК-лигаза а) разрезает ДНК, б) катализирует удаление малых олигонуклеотидов одновременно с 5' и 3' –концов в) сшивает фрагменты с 5' и 3' –концов ДНК.
9. Что осуществляет фермент рестриктаза а) разрезает ДНК, б) катализирует удаление малых олигонуклеотидов одновременно с 5' и 3' –концов в) сшивает фрагменты с 5' и 3' –концов ДНК.
10. Митотический (клеточный) цикл включает в себя периоды: а) пресинтетический (G_1), синтетический (S), постсинтетический (G_2), митоз (M), б) профаза, метафаза, анафаза, телофаза, в) пресинтетический, синтетический, постсинтетический.
11. Какие из нуклеотидных последовательностей ДНК не кодируют белка а) экзоны, б) интроны.
12. Как называется группа структурных генов у прокариот а) опероном, б) цистроном, в) промотором.

Уровни сформированности компетенций в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Количество правильных ответов в тесте 87-100%.	Повышенный уровень
Количество правильных ответов в тесте 75-86%.	Базовый уровень
Количество правильных ответов в тесте 60-74%.	Пороговый уровень

Уровни сформированности компетенции:

Составляющие компетенции (знания, умения, владения (навыки))	Показатели сформированности (дескрипторы)	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ		
		НИЗКИЙ «3» (описание выраженности дескрипторов)	СРЕДНИЙ «4» (описание выраженности дескрипторов)	ВЫСОКИЙ «5» (описание выраженности дескрипторов)
3.1	Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.	Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. Отсутствуют ответы на дополнительные	Рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.	Подробно и самостоятельно рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.. В

		вопросы преподавателя.	Отвечает на вопросы с помощью дополнительных наводящих вопросов.	ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций).
	Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации	Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации с помощью преподавателя.	Приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации с минимальной помощью (наводящими вопросами).	Самостоятельно приводит примеры применения системного подхода в области образования при поиске и обработке информации.
3.2	Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения	Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения с помощью преподавателя.	Определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения с минимальной помощью (наводящими вопросами).	Самостоятельно определяет основные методики постановки цели и способы ее достижения.
	Знает и приводит научные примеры результатов обработки информации	Приводит научные примеры результатов обработки информации с помощью преподавателя.	Перечисляет особенности научных примеров результатов обработки информации с минимальной помощью (наводящими вопросами).	Подробно приводит научные примеры результатов обработки информации самостоятельно
У.1	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок.	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок в оформлении.	Разрабатывает этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок.
	Производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей	Допускает более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.	Допускает не более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.	Без ошибок производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей
У.2	Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа информации	Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа информации на одном примере.	Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа информации на двух-трех примерах.	Анализирует возможные варианты поиска и критического анализа информации на более чем четырех примерах.

В.1	Способен устанавливать причинно-следственные связи и определять наиболее значимые среди них	Допускает не более двух ошибок в причинно-следственных связях и определении наиболее значимых среди них	Допускает не более одной ошибки в причинно-следственных связях и определении наиболее значимых среди них	Без ошибок устанавливает причинно-следственные связи и определяет наиболее значимые среди них
В.2	Способен осуществлять поиск информации с применением современных технологий	Способен осуществлять поиск информации традиционными способами	Способен осуществлять поиск информации с применением современных технологий	Способен осуществлять поиск информации с применением современных наиболее эффективных технологий

Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи биотехнологии.
2. Использование научных достижений в области физико-химической биологии и фундаментальных биологических дисциплин в биоиндустрии.
3. Отличие современной биотехнологии от традиционных микробиологических производств.
4. Экономические и социальные аспекты развития биотехнологии.
5. Ферменты генной инженерии.
6. Рестриктазно-лигазный метод Коэна.
7. Метод получения аллофенных организмов.
8. Клонирование внесением ядра соматической клетки в безъядерные яйцеклетки.
9. Метод дробового ружья (Shot-gun).
10. Клонирование млекопитающих.
11. Клональное микроразмножение растений и его классификация. Тотипотентность растительных клеток.
12. Биотехнология конструирования рекомбинантной ДНК.
13. Схемы переноса рекомбинированных молекул в реципиентную клетку.
14. Векторы, созданные на основе бактериофагов, вирусов, агробактерий (F-и R- плазмиды).
15. Митохондриальная и хлоропластидная ДНК.
16. Клонирование генов и их идентификация.
17. Использование методов генетической инженерии для получения некоторых пептидов и белков.
18. Получение трансгенных животных и растений.
19. Создание трансгенов, устойчивых к вирусным, бактериальным и грибковым инфекциям.
20. Создание биопестицидов (микробиологические пестициды).
21. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота (создание штаммов микроорганизмов с повышенной интенсивностью азотфиксации).
22. Культура клеток эукариотных организмов.
23. Дедифференцировка и каллусогенез – как основа создания пересадочных клеточных культур.

24. Стволовые клетки, их потенциалом для терапевтической трансплантации специфических здоровых клеток, тканей и органов людям, страдающим от различных заболеваний.
25. Клональное микроразмножение растений и его классификация.
26. Производство антибиотиков и вакцин.
27. Научные принципы обеспечения качества продукции, использование предшественников.
28. Получение промышленно важных стероидов.
29. Получение экстрацеллюлярных микробных полисахаридов (декстрин, ксактан, альгинат, карроленан и др.) и их использование в народном хозяйстве.
30. Экологическая биотехнология. Специфическое применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды: переработка отходов, борьба с загрязнениями, тиков, нефтяных загрязнений.
31. Микробиологическая промышленность. Ферментная биотехнология.
32. Производство какого-либо продукта с помощью микроорганизмов. Получение микробных высокоочищенных ферментных препаратов.
33. Биотехнология в молочной промышленности: приготовление молочных продуктов, сыра, молочного сахара.
34. Сахароза и ее заменители. Пищевые кислоты.
35. Дрожжи и продукты дрожжевого брожения. Производство алкогольных напитков.
36. Производство антибиотиков и вакцин. Производство высококачественного топлива из биологического сырья, основанное на сочетании фотосинтеза, животноводства, кормопроизводства и ферментации с использованием соответствующих организмов.
37. Биотопливные элементы.

