

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.1 Введение в биотехнологию»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 5 от "10" 01 2020г.

Декан строительного-технологического факультета



Н.В. Бутримова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент БТФ

должность



подпись

М.А. Щепланова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование



личная подпись

М.А. Щепланова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



личная подпись

Т. А. Лопатина

расшифровка подписи

© Щепланова М.А., 2020

© БГТИ(филиал)ОГУ, 2020

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области биотехнологии, клеточной и генетической инженерии и проблемах решаемых с помощью биотехнологических подходов, знакомство с существующими промышленными биотехнологическими процессами различного уровня.

Задачи:

- проведение анализа современного состояния биотехнологии;
- изучение научных основ и практических возможностей технологии рекомбинантных ДНК;
- изучение биотехнологий белков, лекарственных средств и биодegradации токсичных соединений с использованием биологических систем, модифицированных методами геной инженерии;
- развитие навыков выбора биологических систем, включая рекомбинантные микроорганизмы, для осуществления биотехнологий конкретного назначения;
- выявление тенденций развития современной биотехнологии и перспектив использования биотехнологических процессов и их продуктов в новых областях науки и производства.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.17 Микробиология и вирусология, Б.1.Б.20 Иммунология, Б.1.Б.21 Цитология, гистология и биология развития, Б.1.Б.23 Генетика и эволюция*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.18 Прикладная экология*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основы современных достижений биотехнологии;- методики взятия, оценки качества и хранения биологических жидкостей;- подготовки биологического материала к биотехнологическим манипуляциям;- методы проведения основных биотехнологических операций;- перспективы развития нанотехнологий;- строение, физические, химические свойства, биологическую роль и особенности превращений в организме важнейших макромолекул;- о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии, её месте в системе биологических дисциплин;- физико-химические свойства основных классов биомолекул, молекулярные механизмы регуляции процессов воспроизводства генетической информации в живых организмах;- о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии, её месте в системе биологических дисциплин. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- анализировать социальное значение проблем и процессов биотехнологии;- применять полученные знания;	ОПК-11 способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>- обосновывать экономическую значимость биотехнологии (искусственное получение генных мутантов с заданными свойствами, генных манипуляций, клонирование).</p> <p>Владеть:</p> <p>- современными научными методами познания биохимии и молекулярной биологии на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное и общепрофессиональное значение;</p> <p>- практическими навыками использования современных научных методов познания биологии.</p>	
<p>Знать:</p> <p>- основные понятия этических норм и правил при проведении биомедицинских исследований с применением культур микроорганизмов, клеточных культур и лабораторных животных;</p> <p>Уметь:</p> <p>вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, применения этических норм, правил в организации, интерпретации и в оформлении полученных в экспериментах данных.</p>	ОПК – 12 способность использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности
<p>Знать:</p> <p>- основные понятия и законы биотехнологии;</p> <p>- методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов;</p> <p>Уметь:</p> <p>- обосновывать биотехнологические принципы охраны природы и устойчивого развития.</p> <p>Владеть:</p> <p>- первичным опытом использования знаний для планирования и реализации биомониторинга, восстановления и охраны биоресурсов.</p>	ПК-6 способность применять на практике методы управления в сфере биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение, основные понятия. Роль биотехнологий в современной жизни, задачи.	12	2	-	2	8
2	Биотехнологические процессы в пищевой промышленности.	14	2	-	2	10
3	Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.	16	2	-	4	10
4	Биодеградация токсичных соединений.	14	2	-	2	10
5	Биотехнология производства метаболитов, ферментов.	16	2	-	2	12
6	Генетика и технология рекомбинантных ДНК.	18	4	-	2	12
7	Основы генетической инженерии. Генетические основы совершенствования биообъектов.	18	4	-	2	12
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение, основные понятия. Роль биотехнологий в современной жизни, задачи.

Определение биотехнологии, ее отличие от других технологий, объектами которых являются растения и животные. Краткая историческая справка о возникновении и развитии биотехнологии. Основные понятия: геновая инженерия, технология рекомбинантных ДНК, молекулярная биотехнология. Перспективы развития биотехнологии в различных отраслях народного хозяйства.

Современная биотехнология, ее научные основы и промышленные применения. Биологические системы, используемые в современной биотехнологии.

Раздел № 2 Биотехнологические процессы в пищевой промышленности.

Виды биохимической деятельности микроорганизмов, используемых в биотехнологии. Основные продукты биотехнологии. Применение биотехнологии или ее продуктов в медицине, пищевой промышленности, нефтедобыче, энергетике, гидрометаллургии, биоэлектронике, экологии, сельском хозяйстве, других отраслях. Преимущества биотехнологических процессов. Пищевая промышленность – важнейшая отрасль биоиндустрии. Выращивание дрожжей, водорослей, бактерий для получения белков, аминокислот, витаминов. Ферментов.

Производство кормового белка. Преимущества использования микроорганизмов в получении белка. Использование дрожжей и бактерий в качестве источника белка и витаминов та также аминокислот. Источники углеводов для роста дрожжевых клеток. Производство в промышленном масштабе кормового белка в различных странах, использование в пищевых продуктах. Использование водорослей и микроскопических грибов для получения кормового белка .

Раздел № 3 Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды.

Экологическая биотехнология, её задачи. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ. Получение экологически чистой энергии. Биогаз. Стадии биометаногенеза. Производство этанола. Биотехнология преобразования солнечной энергии. Фотопроизводство водорода. Очистка сточных вод. Методы очистки сточных вод: механические химические, физико-химические, биологические. Отстой сточных вод и его использование.

Раздел № 4 Биodeградация токсичных соединений.

Микроорганизмы, участвующие в «переработке» бытовых, промышленных и сельскохозяйственных отходов. Роль ферментов в процессах биodeградации. Факторы, влияющие на процессы биodeградации. Создание бактериальных штаммов, обладающих более широкими каталитическими возможностями. Перенос плазмид. Изменение генов. Технологии биodeградации, основанные на использовании рекомбинантных штаммов.

Раздел № 5 Биотехнология производства метаболитов, ферментов.

Классификация продуктов биотехнологических производств. Процессы биотрансформации. Механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма. Методология селекции мутантов с дефектами экспрессии генов и регуляции обмена веществ. Производство аминокислот: микробиологические методы, химико-ферментативные способы. Производство витаминов: рибофлавина, цианкобаламина, бета-каротина, витамина D. Производство органических кислот. Биотехнология получения вторичных метаболитов: получение антибиотиков, промышленно важных стероидов. Применение ферментов. Источники ферментов. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Технология выделения и очистки ферментных препаратов. Инженерная энзимология, её задачи. Имобилизованные ферменты: носители, методы иммобилизации ферментов, иммобилизация клеток. Промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов и клеток. Имобилизованные ферменты в медицине.

Раздел № 6 Генетика и технология рекомбинантных ДНК.

Генетика. Мутации. Технологии рекомбинантных ДНК, основанные на переносе генетического материала из одного организма в другой. Рестрицирующие эндонуклеазы. Плазмидные векторы. Клонирование структурных генов эукариот. Генетическая трансформация прокариот. Химический синтез ДНК. Фосфорамидный метод. Применение синтезированных олигонуклеотидов. Синтез генов. Синтез коротких генов. Сборка генов из модулей. Сборка генов из двухцепочечных фрагментов.

Раздел № 7 Основы генетической инженерии. Генетические основы совершенствования биообъектов.

История развития генетической инженерии. Биотехнология рекомбинантных ДНК. Экспрессия чужеродных генов. Клонирование и экспрессия генов в различных организмах. Использование генетической инженерии в животноводстве, трансгенные животные. Получение инсулина на основе методов генетической инженерии. Синтез соматотропина. Получение интерферонов. Генная инженерия растений: получение трансгенных растений. Повышение эффективности процессов фотосинтеза, м.устойчивость растений к фитопатогенам, к гербицидам, к насекомым, к абиотическим стрессам. Клеточная инженерия растений. Культура клеток и тканей. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений. Использование методов культуры изолированных клеток и тканей в создании технологий.

Биотехнология в сельском хозяйстве. Клональные микроразмножения и оздоровление растений. Методы клонирования, принципы, перспективы использования

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа № 1 Получение накопительных культур сенной и картофельной палочек	2
2	2	Лабораторная работа № 2 Антагонизм микроорганизмов.	2
3	3	Лабораторная работа № 3 Определение чувствительности микроорганизмов к различным антибиотикам и фитонцидам	2
4	3	Лабораторная работа № 4 Культура плесневого гриба на полной и неполной питательных средах	2

5	4	Лабораторная работа № 5 Образование лимонной кислоты грибом <i>Aspergillus niger</i> .	2
6	5	Лабораторная работа № 6 Выделение изолированных протопластов	2
7	6	Лабораторная работа № 7 Изучение защитного действия криопротекторов на устойчивость растительных клеток к действию низких температур	2
8	7	Лабораторная работа № 8 Обнаружение амилазы в прорастающих семенах. Кислотный гидролиз крахмала	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс]. / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Прометей, 2013. – Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-7042-2445-7. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486>.

5.2 Дополнительная литература

- Биотехнология [Текст] : учеб / под ред. Е.С. Воронина. – Санкт - Петербург : ГИОРД, 2005. - 792 с. - Библиогр.: с. 686-699. - ISBN 5-98879-005-4.

- Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова ; Федеральное агенство по образованию, Казанский государственный технологический университет. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. : ил., схемы, табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0906-7. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>.

- Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение [Текст] : пер. с англ. / Б. Глик, Дж. Пастернак . - Москва : Мир, 2002. - 589 с. : ил... - Библиогр.: с. 541-542 - ISBN 5-03-003328-9. - ISBN 1-55581-1361.

- Мухачев, С.Г. Методика лабораторного культивирования аэробных микроорганизмов и определение энергетических параметров микробного роста: учебное пособие [Электронный ресурс]. / С.Г. Мухачев ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань : КГТУ, 2011. – 78 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-7882-1106-0. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259022>.

- Микробиологический практикум: учебное пособие [Электронный ресурс]. / К.Л. Шнайдер, М.Н. Астраханцева, З.А. Канарская и др. ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. – Казань : Издательство КНИТУ, 2010. – 83 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259055>

5.3 Периодические издания

Генетика : журнал. - Москва : Российская академия наук
 Здоровье населения и среда обитания : журнал. - Москва : ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии
 Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.ict.edu.ru/> - ИКТ-Портал: Библиотека

https://bioumo.ru/links/?SECTION_ID=366 - Федеральное УМО «Биологические науки»

<http://herzenlib.ru> - Центр экологической информации и культуры/ Рубрика «Экология»

<http://eco.rian.ru> - Национальный информационный портал <http://www.priroda.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система Microsoft Windows.

2 Microsoft Office.

3 Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» - <http://ecology.gpntb.ru/ecologydb/>

4 <http://www.biotechnolog.ru/> - Биотехнология;

5 <https://www.rosminzdrav.ru/> - Сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации.

6 http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/ - Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение.

7 <http://www.sibbio.ru/docs/spravochnik-mikrobiologa/> - Справочник микробиолога.

8 <http://www.sysin.ru/> - Сайт: «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды».

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: шкаф вытяжной; лабораторные инструменты и материалы; ящики и поддоны для раздачи реактивов и лабораторной посуды; эксикатор; реактивы; баня водяная; весы; термометры; микроскопы; электрическая плитка; термостат.

Перечень оборудования, используемого для проведения лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, имеются средства пожаротушения.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.