

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

А.И.Жук

«25» _____ 2024 г.

Регистрационный № УД 25-01-11-2024/уч.

НАНО- И БИОТЕХНОЛОГИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по факультативной дисциплине для специальности
1-02 04 01 Биология и химия

2024 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-02 04 01-2021 (20.04.2022, №85) и учебного плана специальности 1-02 04 01 Биология и химия (15.07.2021, № 014-2021/у; 23.06.2022, № 071-2022/у)

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ж.Э.Мазец, доцент кафедры биологии и методики преподавания биологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой биологии и методики преподавания биологии
(протокол № 8 от «21» 03, 2024 г.)

Заведующий кафедрой



И.И.Жукова

Советом факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 4 от «24» 03 2024 г.)

Председатель



Г.В.Скриган

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического отдела БГПУ



Е.А.Кравченко

Директор библиотеки БГПУ



Н.П.Сятковская

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Факультативная дисциплина «Нано- и биотехнологии» предназначена для подготовки студентов по специальности 1-02 04 01 Биология и химия.

Целью факультативной дисциплины «Нано- и биотехнологии» является формирование компетенций в области современных технологий и методов совершенствования пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов, интенсификации производства и получения новых видов продукции различного назначения, лекарственных препаратов, утилизации отходов разного происхождения.

Задачи факультативной дисциплины:

- раскрыть принципы и методы современной нанобиотехнологии;
- сформировать представления об объектах, основных технологиях производства продуктов питания, биологически активных веществ, средств диагностики и профилактики болезней, защиты окружающей среды.

Содержание учебной программы факультативной дисциплины «Нано- и биотехнологии» направлено на создание у студентов материалистической базы для прикладной медицины, фармакологии, сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, охраны природы, т.е. тех отраслей народного хозяйства, где используются биотехнологические процессы.

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

- объекты биотехнологии;
- основы биотехнологического производства;
- основы генной и клеточной инженерии;
- биотехнологические процессы в современном сельском хозяйстве, пищевой промышленности; в охране окружающей среды и решении проблемы получения возобновляемых энергоносителей, в медицине; типовые схемы процессов получения важнейших продуктов нано- и биотехнологий
- достижения и проблемы нано- и биотехнологии;

уметь:

- использовать полученные теоретические знания в области нано- и биотехнологии в педагогической, методической и научно-исследовательской деятельности;
- прогнозировать возможность использования научных результатов бионанотехнологии;

владеть:

- методами выделения и очистки продуктов биотехнологических процессов;
- теоретическими основами экспериментального получения трансгенных биообъектов и возможности их использования в биотехнологических целях;

– практическими навыками культивирования биообъектов на питательных средах.

Всего на изучение факультативной дисциплины «Нано- и биотехнологии» отводится 20 часов, из них 8 часов лекций, 12 часов практических занятий. Зачет проводится по результатам работы на практических занятиях.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Биотехнология как наука

Цель и задачи нано- и биотехнологии, предмет, объекты. Этапы развития биотехнологии. Связь биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Отрасли биотехнологии и их роль. Новые направления в биотехнологии. Продукты биотехнологического производства.

Генетическая инженерия в биотехнологии. Уровни генной инженерии. Понятие вектора. Техника генной инженерии: получение генов, введение их в вектор, перенос генов в клетки-реципиенты, идентификация клеток-реципиентов, которые приобрели желаемый ген, конструирование новых организмов-продуцентов, улучшение продуцентов, используемых в производстве. Ферменты генной инженерии. Генная инженерия в животноводстве. Продуктивность и скорость роста животных. Устойчивость к заболеваниям. Трансгенные животные как продуценты биологически активных белков.

Генная инженерия растений. Получение трансгенных растений. Повышение эффективности процесса фотосинтеза. Решение проблемы усвоения азота. Устойчивость к фитопатогенам, гербицидам, вредителям, абиотическим стрессам.

Тема 2. Биотехнологии в современном сельском хозяйстве и охране окружающей среды

Биотехнология и сельское хозяйство. Биотехнология в растениеводстве. Культивирование клеток высших растений. Каллусные и суспензионные культуры, методы получения и использования.

Биотехнологические процессы в заготовке кормов для животных. Особенности современных технологий получения продуктов скотоводства, свиноводства, птицеводства, рыбоводства. Технологии воспроизводства сельскохозяйственных животных. Технологии сохранения здоровья животных и обеспечения их продуктивности.

Биотехнология в охране окружающей среды. Значимость рациональной переработки отходов. Биологическая переработка промышленных и сельскохозяйственных отходов. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ. Очистка сточных вод. Получение экологически чистой энергии.

Тема 3. Биотехнологии в пищевой промышленности

Микроорганизмы в получении пищевых продуктов. Биотехнологии получения кисломолочных продуктов (сыр, йогурт, кефир, сметана, масло, детское питание). Биотехнология хлебопродуктов. Бродильные производства (пиво, вино, спирт, уксус). Пищевые добавки, усилители вкуса. Аминокислоты и витамины. Ферменты в пищевой промышленности. Нано- и

биотехнологии при создании пищевых продуктов растительного и животного происхождения.

Тема 4. Биотехнологии в медицине

Технологии получения антибиотиков, инсулина, интерферонов, интерлейкинов. Моноклональные антитела и технология гибридом. Стволовые клетки и их использование. Клонирование.

Препараты на основе живых культур микроорганизмов: бифидобактерии, молочнокислые бактерии, непатогенные штаммы кишечной палочки. Монопрепараты и препараты на основе смешанных культур.

Технологии получения современных вакцин и диагностикумов. Оценка эффективности вакцин и проблема их безопасности.

Нанотехнологии в медицине и биологии.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
ФАКУЛЬТАТИВНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «НАНО- И БИОТЕХНОЛОГИИ»
(дневная форма получения образования)

		лекции	практические (семинарские) занятия	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
1	2	3	4	7	8	9
7 семестр						
1.	Биотехнология как наука (4 ч.)	2	2			
1.1	Биотехнология как наука 1. Цель и задачи нано- и биотехнологии, предмет, объекты. 2. Этапы развития биотехнологии. Связь биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. 3. Отрасли биотехнологии и их роль. Новые направления в биотехнологии. 4. Продукты биотехнологического производства. 5. Генетическая инженерия в биотехнологии.	2		Мультимедийная презентация	Осн. [1], [2] Доп. [1], [3], [4], [6], [7], [9], [10]	Конспект лекции
1.2	Решение задач по генетической инженерии		2			Проверка решения задач
2.	Биотехнологии в современном сельском хозяйстве и охране окружающей среды (4 ч.)	2	2			
2.1	Биотехнологии в современном сельском хозяйстве и охране окружающей среды 1. Биотехнология и сельское хозяйство. 2. Биотехнология в растениеводстве. 3. Биотехнологические процессы в заготовке кормов для животных. 4. Технологии воспроизводства сельскохозяйственных животных и сохранения их здоровья и обеспечения продуктивности.	2		Мультимедийная презентация	Доп. [5], [7], [8], [10], [11], [12]	Конспект лекции, устный опрос

	5. Биотехнология в охране окружающей среды.					
2.2	Управление процессами роста и покоя растений с помощью нанофиторегуляторов		2			Защита практических работ
3.	Биотехнологии в пищевой промышленности (10 ч.)	2	8			
3.1	Биотехнологии в пищевой промышленности 1. Микроорганизмы в получении пищевых продуктов. 2. Биотехнологии получения кисломолочных продуктов. 3. Биотехнология хлебопродуктов. 4. Пищевые добавки, усилители вкуса. 5. Нано- и биотехнологии при создании пищевых продуктов растительного и животного происхождения.	2		Мультимедийная презентация	Доп. [2], [3], [6], [7], [8], [9], [10], [12]	Конспект лекции, устный опрос
3.1	Биотехнологии получения кисломолочных продуктов		2			Защита практических работ
3.2	Биотехнология хлебопродуктов и бродильных производств		2			Защита практических работ
3.3	Технология производства безалкогольных напитков. Оценка качества напитков из растительного сырья с применением фитохимических веществ		2			Защита практических работ
3.4	Биоупаковка как способ повышения экологичности пищевых производств и сохранения качества продуктов		2			Защита практических работ
4.	Биотехнологии в медицине (2 ч.)	2				
4.1	Биотехнологии в медицине 1. Технологии получения антибиотиков, инсулина, интерферонов, интерлейкинов. 2. Препараты на основе живых культур микроорганизмов. 3. Технологии получения современных вакцин и диагностикумов. 4. Оценка эффективности вакцин и проблема их безопасности.	2			Осн. [2] Доп. [2], [3], [4], [5], [6], [7]	Конспект лекции, устный опрос
Всего		8	12			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная литература

1. Микробиология с основами биотехнологии [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс для специальностей 1-02 04 01 «Биология и химия», 1-02 04 02 «Биология и география» / сост.: Ж. Э. Мазец, М. С. Богданович // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/59307>. – Дата доступа: 28.03.2024.
2. Песнякевич, А. Г. Медицинская и санитарная микробиология : учеб. пособие / А. Г. Песнякевич ; Белорус. гос. ун-т. – Минск : БГУ, 2017. – 232 с.

Дополнительная литература

1. Волова, Т. Г. Биотехнология / Т. Г. Волова ; Рос. акад. наук, Сибир. отд-ние, Ин-т биофизики ; отв. ред. И. И. Гительзон. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 1999. – 252 с.
2. Госманов, Р. Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов : учеб. пособие / Р. Г. Госманов [и др.]. – 2-е изд., испр. – СПб.[и др.] : Лань, 2015. – 559 с.
3. Евтушенков, А. Н. Введение в биотехнологию : курс лекций / А. Н. Евтушенков, Ю. К. Фомичев. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2002. – 105 с.
4. Моисеев, Д. В. Фармацевтическая биотехнология : пособие для студентов учреждений высш. образования / Д. В. Моисеев [и др.] ; Витеб. гос. мед. ун-т ; под ред. Д. В. Моисеева. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 292 с.
5. Новиков, Д. А. Выделение и очистка продуктов биотехнологии : курс лекций / Д. А. Новиков. – Минск : Белорус. гос. ун-т, 2014. – 256 с.
6. Основы биотехнологии : учеб. и практикум для сред. проф. образования / под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. – 4-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2023. – 384 с.
7. Рыбаков, С. С. Курс лекций по основам биотехнологии : в 2 ч. / С. С. Рыбаков. – Владимир : Владимир. гос. ун-т, 2010. – Ч. 2 : Применение биотехнологии. – 127 с.
8. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология : учеб. пособие для студентов / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 254 с.
9. Толмачева, И. А. Биотехнология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Толмачева ; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь : ПГНИУ, 2022. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/Tolmacheva-Biotekhnologiya.pdf>. – Дата доступа: 28.03.2024.
10. Фауст, Е. А. Сельскохозяйственная биотехнология : краткий курс лекций для студентов / Е. А. Фауст. – Саратов : Саратов. гос. аграр. ун-т, 2016. – 76 с.

11. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учеб. пособие для вузов / О. Н. Чечина. – 3-е изд., пересм. и доп. – М. : Юрайт, 2020. – 266 с.

12. Шлейкин, А. Г. Введение в биотехнологию : учеб. пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Т. Жилинская ; С.-Петерб. нац. исслед. ун-т информ. технологий, механики и оптики, Ин-т холода и биотехнологий. – СПб. : НИУ ИТМО, 2013. – 95 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов протекает в форме делового взаимодействия: студент получает непосредственные указания, рекомендации преподавателя об организации и содержании самостоятельной деятельности, а преподаватель выполняет функцию управления через учет, контроль и коррекцию ошибочных действий.

Деятельность студентов состоит в изучении обзорного лекционного материала, содержания литературных источников, включающих учебники и учебные пособия, интернет-источники.

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- составление тематической подборки литературных источников;
- конспектирование учебной литературы;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- решение задач.

При изучении факультативной дисциплины «Нано- и биотехнологии» рекомендуется использовать следующие методы организации самостоятельной работы:

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- конспектирование первоисточников;
- компьютеризированное тестирование.

Контроль самостоятельной работы осуществляется в виде:

- тестирования;
- обсуждения докладов, рефератов;
- оценка устного ответа на вопрос, доклада (реферата), решения задач;
- защиты учебных заданий;
- проверки рефератов, письменных докладов, конспектов;
- индивидуальной беседы.

Требования к выполнению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название раздела, темы занятий	Кол-во часов на СРС	Задания	Форма выполнения
1.	<p>Тема 1. Биотехнология как наука</p> <p>Уровни генной инженерии. Понятие вектора. Техника генной инженерии: получение генов, введение их в вектор, перенос генов в клетки-реципиенты, идентификация клеток-реципиентов, которые приобрели желаемый ген, конструирование новых организмов-продуцентов, улучшение продуцентов, используемых в производстве. Ферменты генной инженерии. Генная инженерия в животноводстве. Продуктивность и скорость роста животных. Устойчивость к заболеваниям. Трансгенные животные как продуценты биологически активных белков.</p> <p>Генная инженерия растений. Получение трансгенных растений. Повышение эффективности процесса фотосинтеза. Решение проблемы усвоения азота. Устойчивость к фитопатогенам, гербицидам, вредителям, абиотическим стрессам.</p>	4	Изучить рекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе).	Конспект
2.	<p>Биотехнологии в современном сельском хозяйстве и охране окружающей среды</p> <p>Культивирование клеток высших растений. Каллусные и суспензионные культуры, методы получения и использования.</p> <p>Особенности современных технологий получения продуктов скотоводства, свиноводства, птицеводства, рыбоводства.</p> <p>Значимость рациональной переработки отходов. Биологическая переработка промышленных и</p>	14	Изучить рекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на темы (по выбору): «Каллусные и суспензионные культуры», «Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ», «Получение экологически чистой энергии».	Реферат, конспект, доклад, презентация

	сельскохозяйственных отходов. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую среду веществ. Очистка сточных вод. Получение экологически чистой энергии.			
3.	Биотехнологии в пищевой промышленности Бродильные производства (пиво, вино, спирт, уксус). Пищевые добавки, усилители вкуса. Аминокислоты и витамины. Ферменты в пищевой промышленности.	18	Изучить рекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на тему (по выбору): «Биотехнологии в производстве пива», «Ферменты в пищевой промышленности», «Биотехнологии в производстве биодобавок».	Реферат, конспект, доклад, презентация
4.	Биотехнологии в медицине Моноклональные антитела и технология гибридом. Стволовые клетки и их использование. Клонирование. Нанотехнологии в медицине и биологии.	18	Изучить рекомендованную литературу; составить краткий конспект по вопросам темы (согласно программе). Подготовить доклад и презентацию на тему (по выбору): «Моноклональные антитела и технология гибридом», «Стволовые клетки и их использование», «Нанотехнологии в медицине и биологии».	Реферат, конспект, доклад, презентация
	Итого			

**Протокол согласования учебной программы
факультативной дисциплины «Нано- и биотехнологии»
с другими учебными дисциплинами специальности**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Генетика	Кафедра биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	Протокол №7 от 28.02.2023 г.
Микробиология	Кафедра биологии и методики преподавания биологии	Согласовано с содержанием учебных программ	