

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

И.О. директора агропромышленного института



/ Шубкин С.Ю. /

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.03 Современные проблемы биотехнологий

Направление подготовки: 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль): Биотехнологии в растениеводстве и агрообразовании

Квалификация (степень): магистр

Форма обучения: очная

Институт: Агропромышленный

Кафедра: Агротехнологий, хранения и переработки с/х продукции

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	2		
Семестр/триместр	3-4		

Лекции			
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	36		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой Экзамен -0,3		
Контроль			
Самостоятельная работа	242,7		

Всего часов: 288

Трудоемкость: 8 зачетных единиц

Разработчик(и) рабочей программы:
Кандидат биологических наук, доцент

О.А. Дубровина

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов понимания современных проблем биотехнологии, задач и направления развития биотехнологии в России, знаний и навыков по исследованию и применению ферментов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации, знаний основных промышленных технологий; реализацию биотехнологических процессов и производств в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов.

Задачи изучения дисциплины:

- знакомство с основными видами промышленных биотехнологий, их проблемами и задачами, перспективными направлениями развития биотехнологии в различных странах;
- освоение основ трансформации микроорганизмов; принципов организации биотехнологического производства, его структуры, методов оценки производства;
- формирование навыков по разработке технологии получения биологически активных веществ, оптимизации условий культивирования, проведению выделения и идентификации;
- изучение возможных путей биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса;
- формирование навыков по определению рациональной схемы биотехнологического производства заданного продукта, оценке технологической эффективности производства.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой части, формируемая участниками образовательных отношений части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 (К1). Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и	Знает: - особенности индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями; - стандартные методы и психолого-педагогические технологии, позволяющие решать развивающие задачи, задачи индивидуализации обучения и развития обучающихся, в	Знание - особенностей индивидуализации обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями; - стандартные методы и психолого-педагогические технологии, позволяющие

<p>воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями и</p>	<p>том числе с особыми образовательными потребностями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели проектирования образовательной среды, в том числе для обучающихся с особыми образовательными потребностями 	<p>решать развивающие задачи, задачи индивидуализации обучения и развития обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - модели проектирования образовательной среды, в том числе для обучающихся с особыми образовательными потребностями
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать системы обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями; - подбирать оптимальные психолого-педагогические технологии обучения и воспитания обучающихся в соответствии с их возрастными и психофизическими особенностями; - анализировать психолого-педагогические методы и технологии, позволяющие решать развивающие задачи, задачи индивидуализации обучения и развития обучающихся с особыми образовательными потребностями. 	<p>Умение анализировать системы обучения, развития, воспитания обучающихся с особыми образовательными потребностями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - подбирать оптимальные психолого-педагогические технологии обучения и воспитания обучающихся в соответствии с их возрастными и психофизическими особенностями; - анализировать психолого-педагогические методы и технологии, позволяющие решать развивающие задачи, задачи индивидуализации обучения и развития обучающихся с особыми образовательными потребностями.
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и технологией проектирования педагогической деятельности с учетом психологии и психофизиологии лиц с особыми образовательными потребностями. 	<p>Владеть навыками, необходимыми в практической работе современного специалиста - фитобиотехнолога</p>
<p>ОПК-1 (К2). Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые документы, регламентирующие требования к профессиональной деятельности; - нормативные документы, регламентирующие требования к структуре и содержанию образовательных программ, а также индивидуальных программ; - перечень и содержание нормативно-правовых актов и локальных актов образовательной организации, регламентирующих виды документации 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные правовые документы, регламентирующие требования к профессиональной деятельности; - нормативные документы, регламентирующие требования к структуре и содержанию образовательных программ, а также индивидуальных программ; - перечень и содержание нормативно-правовых актов и

науки и производства	и требования к ее ведению.	локальных актов образовательной организации, регламентирующих виды документации и требования к ее ведению.
	Умеет: - строить профессиональное общение с соблюдением делового этикета; разрабатывать необходимые локальные документы в соответствии с нормативно-правовыми актами в производства.	Умеет: - строить профессиональное общение с соблюдением делового этикета; разрабатывать необходимые локальные документы в соответствии с нормативно-правовыми актами в производства.
	Владеет: - методами оптимизации профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.	Владеет: - методами оптимизации профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.
ОПК-2 (К2). Способен передавать профессиональные знания с учетом педагогических методик	Знает: - организацию образовательного процесса в профессиональных образовательных организациях разного типа и вида; - требования к учебно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП, в том числе к современным учебникам, учебным и учебно-методическим пособиям, включая электронные, электронным образовательным ресурсам, учебно-лабораторному оборудованию, учебным тренажерам и иным средствам обучения.	Знает: - организацию образовательного процесса в профессиональных образовательных организациях разного типа и вида; - требования к учебно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП, в том числе к современным учебникам, учебным и учебно-методическим пособиям, включая электронные, электронным образовательным ресурсам, учебно-лабораторному оборудованию, учебным
	Умеет: - применять методы и технологию проектирования основных и дополнительных профессиональных образовательных программ и индивидуальных программ; - владеть методикой и технологией проектирования профессиональных образовательных программ; - применять деятельностный подход к задачам проектирования в сфере образования.	Умеет: - применять методы и технологию проектирования основных и дополнительных профессиональных образовательных программ и индивидуальных программ; - владеть методикой и технологией проектирования профессиональных образовательных программ; - применять деятельностный подход к задачам проектирования в сфере

		образования.
	Владеет: - проектированием основных и дополнительных профессиональных образовательных программ и разработкой научно-методического обеспечения их реализации; - участием в разработке научно-методического обеспечения профессиональных образовательных программ, а также индивидуальных программ; - участием в разработке рабочих программ дисциплин и учебных программ.	Владеет: - проектированием основных и дополнительных профессиональных образовательных программ и разработкой научно-методического обеспечения их реализации; - участием в разработке научно-методического обеспечения профессиональных образовательных программ, а также индивидуальных программ; - участием в разработке рабочих программ дисциплин и учебных программ.
ОПК-3 (К2). Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	Знает: - этапы развития научных основ агрономии, методы системных исследований в агрономии, её современные проблемы и основные направления поиска их решения в области производства безопасной растениеводческой продукции.	Знает: - этапы развития научных основ агрономии, методы системных исследований в агрономии, её современные проблемы и основные направления поиска их решения в области производства безопасной растениеводческой продукции.
	Умеет: - обосновать направления и методы решения современных проблем агрономии в области производства безопасной продукции сельского хозяйства.	Умеет: - обосновать направления и методы решения современных проблем агрономии в области производства безопасной продукции сельского хозяйства.
	Владеет: - навыками комплексного и целостного видения проблемы в соответствии с исторической данностью развития агрономической науки.	Владеет: - навыками комплексного и целостного видения проблемы в соответствии с исторической данностью развития агрономической науки.
ОПК-4 (К2). Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	Знает: - морфологические, биологические и сортовые признаки полевых культур; - особенности технологии возделывания с учетом агрохимических свойств почвы и погодных условий периода вегетации.	Знает: - морфологические, биологические и сортовые признаки полевых культур; - особенности технологии возделывания с учетом агрохимических свойств почвы и погодных условий периода вегетации.
	Умеет: - ориентироваться в многообразии фактов;	Умеет: - ориентироваться в многообразии фактов;

	<ul style="list-style-type: none"> - сформулировать проблемы и найти способы их решения; - выдвигать гипотезы для объяснения событий; - делать надлежащие выводы и давать рекомендации, корректируя их с учетом погодных условий. 	<ul style="list-style-type: none"> - сформулировать проблемы и найти способы их решения; - выдвигать гипотезы для объяснения событий; - делать надлежащие выводы и давать рекомендации, корректируя их с учетом погодных условий.
	Владеет: - приемами коррекции технологии возделывания полевой культуры, сортосмены и сортообновления.	Владеет: - приемами коррекции технологии возделывания полевой культуры, сортосмены и сортообновления.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся
с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу
Очная форма обучения (2курс 3 -4семестр)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	3 семестр					
1.	Раздел 1. История развития и современные мировые тенденции в области биотехнологии					
2.	Тема 1. Введение. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитие биотехнологии. Природа и многообразие биотехнологических процессов.	34		4		30
3.	Тема 2. Современные производства. Перспективы развития биотехнологической промышленности: программа развития биоиндустрии в РФ. Этические и профессиональные проблемы.	34		4		30
4.	Раздел 2. Промышленная биотехнология					
5.	Тема 3. Современные биотехнологические технологии для	34		4		30

	производства ферментов, белковых веществ, полисахаридов.					
6.	Тема 4. Биологические средства защиты растений, биоудобрения. Компоненты кормов и премиксов, кормовой белок.	34		2		32
	Тема 4. Компоненты, используемые в пищевой промышленности. Лесные промышленные биотехнологии. Промышленные аквабиотехнологии					
7.	Зачет с оценкой					
8.	Итого за 3 семестр	180		18		162
4 семестр						
	Раздел 3. Основные направления современной биотехнологии					
	Тема1. Белковая инженерия. Протеомика. Генная инженерия растений. Биотехнологии в животноводстве.	14		4		10
	Тема 2. Нанотехнологии в пищевой промышленности. Основные направления использования нанотехнологий в пищевой промышленности	24		4		20
	Тема 3. Нормативные документы, регламентирующие оборот пищевых нанопродуктов.	24		4		20
	Тема 4. Генномодифицированные организмы и источники в пищевых продуктах. Риски ГМО и ГМИ. ГМО в России. Государственная регистрация ГМО-продуктов и маркировка.	24		4		20
	Тема 5. Пищевая продукция ситетической	12,7		2		10,7

	биологии. Органические продукты питания. Конфессиональные продукты питания. Технология 3Д-печати в пищевой промышленности. Инновационная упаковка для пищевой продукции.					
	Экзамен	0,3				
	Итого за 3 семестр	108		18		80,7
	ИТОГО:	288		36,3		242,7

Очно-заочная форма обучения

Не реализуется

Заочная форма обучения

Не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

Типовой вариант контрольной работы

Задания по теме 1

Вариант 1.

1. Что такое биотехнология?
2. Какие биопродукты можно получать, используя биотехнологические приемы?
3. Что является первичными метаболитами в процессе жизнедеятельности микроорганизмов?

Вариант 2.

1. Назовите основные составляющие биотехнологической системы?
2. Какие биологически активные вещества продуцируют микроорганизмы?
3. Какие вещества называют вторичными метаболитами?

Вариант 3.

1. Что является биологическим объектом в биотехнологической системе?
2. Какие биологически активные вещества продуцируют дрожжи и грибы?
3. Какие микроорганизмы для производства пищевых продуктов вы знаете?

Вариант 4.

1. Какие биопродукты можно получать из водорослей?
2. Дайте классификацию всех процессов промышленной биотехнологии?

3. Какие клеточные компоненты выгодно получать микробиологическим путем и почему?

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к зачёту.

Вопросы к зачету **(2курс 3 семестр, очная форма обучения)**

1. Опишите роль биотехнологии в современном мире.
2. Что изучает аграрная биотехнология?
3. Какова роль пищевой биотехнологии в современной пищевой промышленности?
4. Что такое биоэнергетика? Назовите основные направления развития.
5. Что изучает экологическая биотехнология?
6. Что такое биодеструкторы? Где они применяются?
7. Что изучает промышленная аквабиотехнология? Назовите основные направления развития аквабиотехнологии.
8. Опишите современное состояние и перспективы развития биотехнологии в России.
9. Какие национальные программы и концепции в нашей стране направлены на развитие биотехнологии в экономике России?
10. Что такое биодegradируемые полимеры и где используется продукция на их основе?
11. Какие органические кислоты, спирты, эфиры и другие органические соединения получают способами промышленной биотехнологии?
12. Какие продукты промышленной биотехнологии используются в сельском хозяйстве ?
13. Опишите достоинства и недостатки биологических средств защиты растений.
14. Что такое биоудобрения? Каковы технологии их получения?
15. Перечислите основные компоненты кормов и премиксов. Что такое кормовой белок?
16. Назовите компоненты, получаемые способами промышленной биотехнологии, используемые в пищевой промышленности.
17. Что такое биодеструкторы? Назовите их достоинства и проблемы в применении.
18. Что изучают лесные промышленные биотехнологии?
19. Как географически сегментируется мировой рынок биотехнологий по отраслям?
20. Охарактеризуйте основные тенденции развития на мировом рынке биотехнологий.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(2курс 4 семестр, очная форма обучения)

1. Роль биотехнологии в современном мире. Основные направления развития биотехнологии в мире и в России.
2. Государственная политика России в развитии биотехнологии. Анализ Российского рынка биотехнологий.
3. Обзор Российского рынка развития биотехнологий по отраслям. Основные драйверы и ограничения развития. Наиболее перспективные направления развития биотехнологии в России.
4. Агробиотехнология, биоэнергетика, пищевая биотехнология, морская биотехнология, биоэкология.
5. Биоразлагаемые полимеры и перспективные материалы на их основе.
6. Биополимеры – продукты направленного биосинтеза: полигидроксикислоты, хитин и хитозан, гидроколлоиды морских водорослей (альгинаты, каррагинаны)
7. Биополимеры - полисахариды в кисломолочных продуктах: кефиран, леван, бактериальная целлюлоза.
8. Биополимеры: ксантан, пектин, гиалуроновая кислота, фибрин и фиброин, коллаген.
9. Модифицированные биополимеры: модифицированный крахмал, микрокристаллическая целлюлоза.
10. Перспективные биополимеры на основе микробных метаболитов: полилактид, биоразлагаемые полимеры на основе крахмала.
11. Нанотехнологии в пищевой промышленности.
12. Генно-инженерно модифицированные организмы в пищевых продуктах.
13. Пищевая продукция синтетической биологии.
14. Органические продукты питания.
15. Конфессиональные продукты питания.
16. Технология 3Д печати пищевой продукции.
17. Инновационная упаковка для пищевой продукции.
18. Низкомолекулярные активные пептиды в специализированном питании.
19. Антимикробные пленки для пищевой продукции.
20. Микробная переработка отходов.
21. Биополимеры и продукция из них.
22. Ферменты и продукты ферментации.
23. Органические кислоты, спирты, эфиры и другие соединения, используемые в том числе в химической промышленности.
24. Биологические средства защиты растений, биоудобрения.
25. Компоненты кормов и премиксов, кормовой белок.
26. Компоненты, используемые в пищевой промышленности.
27. Биодеструкторы.

3128. Лесные промышленные биотехнологии.
29. Промышленные аквабиотехнологии.
30. Что такое геномика и объекты ее изучения.
31. Что такое протеомика и ее задачи.
32. Цели и задачи белковой инженерии.
33. Новые биотехнологические методы в диагностике.
34. Создание и использование клеточных культур растений, насекомых и животных.
35. Методы трансформации генома растений и животных.
36. Методы клонирования клеток растений и животных.
37. Основные принципы создания генетически модифицированных организмов (ГМО). Различия между трансгенными и рекомбинантными организмами.
38. Ферменты, применяемые в генной инженерии. Эндонуклеазы рестрикции.
39. Что такое рестрикционные карты ДНК.
40. Метод ПЦР. Принципы осуществления и применение ПЦР.
41. Технология рекомбинантных ДНК.
42. Основные типы клонирующих векторов.
43. Доставка рекомбинантной ДНК и РНК в клетку.
44. Проблемы экспрессии чужеродных генов.
45. Методы выделения трансформированных клеток.
46. Проблемы удаления маркерных генов.
47. Использование трансгенных микроорганизмов в пищевой промышленности, медицине, сельском хозяйстве, экологии, и т.д.
48. Генная инженерия растений. Основные направления. Технологии.
49. Генная инженерия животных. Основные направления. Технологии.
50. Перспективы развития и использования ГМО.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Современные проблемы и методы биотехнологии [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Н. А. Войнов, Т. Г. Волова, Н. В. Зобова и др. ; под науч. ред. Т. Г. Воловой. – Электрон. дан. (12 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009 <https://studfile.net/preview/4597101>
2. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-4377-0177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/313907>

3. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129425>

4.2. Дополнительная литература

1. Коростелева, Л. А. Биотехнологии при производстве и переработке продукции животноводства : методические указания и рекомендации / Л. А. Коростелева. — Самара : СамГАУ, 2023. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/337985>

У.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://studfile.net/preview/4597101	Современные проблемы и методы биотехнологии	Свободный доступ
2.	https://e.lanbook.com/book/313907	Сельскохозяйственная биотехнология	Свободный доступ
3.	https://e.lanbook.com/book/129425	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции	Свободный доступ

У.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
----	---	--	---

2.	http://sysres.isa.ru	Российская академия наук, Институт системного анализа РАН; Информационная система Философия и методология науки в журнале «Вопросы философии»	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.