

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 04.09.2023 11:12:03
Уникальный программный идентификатор:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП

А.В. Зиновьев

«05» апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ВВЕДЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИЮ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Биоэкология

Для студентов 4 курса очной формы обучения

Составитель:

д.б.н., профессор Панкрушина А.Н.

Тверь, 2022

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом

Введение в биотехнологию

2. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение современных представлений об основах биотехнологических производств в различных сферах человеческой деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Изучение основ организации биотехнологических производств.
2. Рассмотрение конкретных примеров использования биотехнологий в различных отраслях народного хозяйства.
3. Формирование у студентов позитивного и осознанного представления о ведущей роли биотехнологии в решении глобальных проблем цивилизации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана ООП «Биология». Изучается в 7 семестре. Биотехнология является приоритетным направлением научно-технического прогресса, с которыми связывают перспективы развития многих производств. Это междисциплинарная область знаний, связанная со знаниями в области микробиологии, биохимии, молекулярной биологии, биоорганической химии, биофизики, вирусологии, иммунологии, генетики, экологии, инженерных наук и электронике. В связи с этим изучение дисциплины «Введение в биотехнологию» на 4 курсе обучения позволяет студентам проследить межпредметные связи и систематизировать теоретические знания, полученные ранее.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, в том числе контактная работа: лекции 13 часов, лабораторные занятия 26 часов, **самостоятельная работа** 33 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине (или модулю), соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Формируемые компетенции	Требования к результатам обучения В результате изучения дисциплины студент должен:
ОПК-11 способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Владеть: понятийным аппаратом современной биотехнологии. Уметь: применять современные представления об основах биотехнологических производств в фармакологии и медицине, для охраны природы и в хозяйственных целях. Знать: методологические основы биотехнологических производств.

6. Форма промежуточной аттестации

зачет.

7. Язык преподавания русский.

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

1. Для студентов очной формы обучения

№	Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
			Лекции	Лабораторные работы	
1	Введение. Предмет и задачи биотехнологии. Преимущества биотехнологических процессов.	12	2	4	6
2	Современные методы, используемые в биотехнологических производствах.	20	3	8	9
3	Основные направления современной биотехнологии и возможности их практического применения.	20	4	7	9
4	Перспективы развития основных направлений биотехнологии в России и за рубежом	20	4	7	9
ИТОГО		72	13	26	33

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Тематика лабораторных работ и методические рекомендации по их выполнению
2. Тематика рефератов.
3. Сборники тестов для самоконтроля.
4. Сборники кейсов и задач.

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции

ОПК-11- способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, геномной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Этап 2 ВЛАДЕТЬ понятийным аппаратом современной биотехнологии.	Кейс. Даже людям, которые не имеют отношения к сельскому хозяйству, известно, что наиболее ценными являются пшеницы твердых сортов, из которых изготавливают самые лучшие сорта макаронных изделий, самые дорогие сорта муки. Но есть одно производство, где особенно ценятся	Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные

	<p>пшеницы мягких сортов. Это производство пищевого спирта.</p> <p>Вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пшеница какого сорта содержит в зёрнах больше белка, а какого – больше крахмала? 2. Какой биохимический процесс лежит в основе технологии получения пищевого спирта из пшеницы? 3. Как вы думаете, почему для производства пищевого спирта используют пшеницы мягких сортов? <p>2. Сколько стадий биотехнологического производства Вы знаете? Назовите их и охарактеризуйте происходящие в них процессы.</p>	<p>фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла;</p> <p>Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>УМЕТЬ</p> <p>применять современные представления об основах биотехнологических производств в фармакологии и медицине, для охраны природы и в хозяйственных целях.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расположите способы очистки загрязнённых сточных вод в порядке уменьшения степени эффективности: <ul style="list-style-type: none"> биологические пруды поля фильтрации биологические фильтры поля орошения 2. В получении каких веществ бактерии играют важную роль: <ol style="list-style-type: none"> 1) лимонная кислота; 2) рибофлавин; 3) уксус; 4) белый хлеб; 5) сметана; 6) чёрный хлеб; 7) сыр; 8) пиво; 9) творог. 	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла;</p> <p>Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла, имеются лишние или неверные записи – 2 балла;</p> <p>Имеется верное решение только части задания из-за логической ошибки – 1 балл.</p> <p>1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>ЗНАТЬ</p> <p>методологические основы биотехнологических производств</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установите правильную последовательность стадий и операций биотехнологического процесса: <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка и стерилизация газового потока, оборудования и коммуникаций, субстрата. 	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл</p> <p>Тест из 3 заданий, 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>

	<p>2. Разделение культуральной жидкости на твёрдую и жидкую фракции.</p> <p>3. Анализ целевого продукта.</p> <p>4. Дезинтеграция клеток.</p> <p>5. Выделение индивидуального вещества.</p> <p>6. Культивирование биообъекта.</p> <p>7. Подготовка биообъекта.</p> <p>8. Сушка целевого продукта.</p> <p>9. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции.</p> <p>10. Выделение целевого продукта.</p> <p>11. Биологическая очистка отходов.</p> <p>2. Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК:</p> <p>1) рестриктазы; 2) ДНК-лигазы; 3) инвертазы;</p> <p>4) гидроксилазы.</p> <p>3. Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:</p> <p>1) создание рекомбинантных ДНК</p> <p>2) выделение ДНК из организмов</p> <p>3) расщепление ДНК на фрагменты</p> <p>4) выделение хромосом</p> <p>получение плазмид</p>	
--	--	--

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) основная литература:

1. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 304 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://znanium.com/go.php?id=925281>

б) дополнительная литература:

1. Сироткин А. С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А. С. Сироткин, В. Б. Жукова. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. : ил., схемы, табл. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0906-7 ; [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560>
2. Неверова О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 416 с. : табл., схем. - (Питание практика технология гигиена качество безопасность). - ISBN 5-379-00089-4; 978-5-379-00089-9 ; [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ИНФРА-М» - <http://znanium.com>
4. e-library – <https://elibrary.ru>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)

1. Тематика лабораторных работ и методические рекомендации по их выполнению

Тематика лабораторных работ и методические рекомендации по их выполнению изложены в: [Электронный ресурс]: Электронное учебное издание «Биотехнология», МО РФ, 2004 (ГУ РЦ ЭМТО 2004). Занятия проходят в компьютерном классе с использованием данного электронного ресурса.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

Основная цель самостоятельной работы заключается в том, чтобы научить студентов самостоятельной работе с отечественной и зарубежной литературой, привить навыки научного подхода к решению теоретических и конкретных практических задач, систематизировать свои теоретические и практические знания, правильно оформлять их в виде рефератов, докладов, статей.

Преподаватель организует самостоятельную работу студентов путём выдачи заданий по изучению теоретических вопросов, выступления с докладами, написания рефератов, обзоров, эссе. При этом используется список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, новейшая периодика по соответствующим темам, а также информация, полученная с использованием системы Internet.

Самостоятельное изучение предмета рекомендуется проводить в следующем порядке:

1. Ознакомиться с основной литературой по курсу, с материалами лекций;
2. Усвоить соответствующие данной теме разделы из рекомендуемых учебников и учебных пособий, составить расширенный план изложения материала по теме;
3. Целесообразно для более детального изучения материала ознакомиться с общедоступной новой литературой по соответствующим темам.
4. В процессе самостоятельной работы над учебным материалом рекомендуется составить конспект, где кратко записать основные положения изучаемой темы, относящиеся к ней расчётные формулы, графики, рисунки, схемы. Записи нужно вести аккуратно, чтобы при повторении пройденного материала в них легко можно было разобраться. В тетради должны быть оставлены поля для дополнений и замечаний.
5. После усвоения материала необходимо ответить на вопросы для самопроверки. Переходить к следующему разделу можно после того, как предшествующий материал понят и усвоен. В затруднительных случаях, встречающихся при изучении курса, необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

2. Тематика рефератов и эссе

1. Характеристика основных направлений использования культуры изолированных клеток и тканей в биотехнологии.
2. Возможности использования каллусной ткани в биотехнологии.
3. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
4. Получение первичных метаболитов в искусственных условиях ферментации.
5. Получение вторичных метаболитов в искусственных условиях ферментации.
6. Клональное микроразмножение растений.

7. Пути оздоровления посадочного растительного материала от вирусов.
8. Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
9. Создание разных типов трансгенных животных.
10. Клонирование животных.
11. Биотехнологические методы получения новых вакцинных препаратов.
12. Получение ферментных препаратов на основе культивирования микроорганизмов.
13. Биотехнология производства биогаза.
14. Биогазовые установки и их технико-экономические показатели.
15. Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
16. Биотехнология и биобезопасность.
17. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.
18. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии.
19. Законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
20. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных растений.
21. Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных.
22. Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
23. Биотехнология и её роль в развитии общества.
24. Особенности организации биотехнологического производства.
25. Микробиологический синтез и трансформация.
26. Биогеотехнология металлов.
27. Искусственные продукты питания.
28. Перспективы развития современной биотехнологии.
29. Составьте эссе на тему: «Моё отношение к генетически модифицированным источникам продуктов питания».
30. Составьте эссе на тему: «Биотехнологии – джин, выпущенный из бутылки?».
31. Составьте эссе на тему: «Есть ли альтернативы современным биотехнологиям?».

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – это письменная работа объемом 10-18 печатных страниц, выполняемая студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого произведения излагается объективно от имени автора.

Структура реферата:

Титульный лист

1. После титульного листа на отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
2. После оглавления следует введение. Объем введения составляет 1,5-2 страницы.
3. Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод, приводится какой-либо цифрой материал, таблицу - обязательно сделайте ссылку на того автора у кого вы взяли данный материал.
4. Заключение содержит главные выводы, и итоги из текста основной части, в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

5. Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.
 6. Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

3. Сборники тестов для самоконтроля.

В получении каких веществ бактерии играют важную роль:

- 1) лимонная кислота 2) рибофлавин 3) уксус
- 4) белый хлеб 5) сметана 6) чёрный хлеб
- 7) сыр 8) пиво 9) творог

Какие ферменты необходимы для конструирования рекомбинантных ДНК:

- 1) рестриктазы 2) ДНК-лигазы
- 3) инвертазы 4) гидроксилазы

Какая из перечисленных технологий является основой генетической инженерии:

- 1) создание рекомбинантных ДНК
- 2) выделение ДНК из организмов
- 3) расщепление ДНК на фрагменты
- 4) выделение хромосом
- 5) получение плазмид

Первая рекомбинантная ДНК была получена в

- 1) 1956 г. 2) 1972 г.
- 3) 1983 г. 4) 2002 г.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ

Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

<i>Направление биотехнологии</i>	<i>Биологическая основа</i>
А. Клеточная инженерия	1. Основана на получении гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов
Б. Генетическая инженерия	2. Основана на изучении биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток
В. Биологическая инженерия	3. Основана на возможности выращивания клеток и тканей <i>in vitro</i> и их способности к соматической гибридизации

4. Сборники кейсов и задач

Кейс. Даже людям, которые не имеют отношения к сельскому хозяйству, известно, что наиболее ценными являются пшеницы твердых сортов, из которых изготавливают самые лучшие сорта макаронных изделий, самые дорогие сорта муки. Но есть одно производство, где особенно ценятся пшеницы мягких сортов. Это производство пищевого спирта.

Вопросы.

1. Пшеница какого сорта содержит в зёрнах больше белка, а какого – больше крахмала?
2. Какой биохимический процесс лежит в основе технологии получения пищевого спирта из пшеницы?
3. Как вы думаете, почему для производства пищевого спирта используют пшеницы мягких сортов?

Задача 1. Сколько стадий биотехнологического производства Вы знаете? Назовите их и охарактеризуйте происходящие в них процессы.

Задача 2. Установите правильную последовательность стадий и операций биотехнологического процесса:

1. Подготовка и стерилизация газового потока, оборудования и коммуникаций, субстрата.
2. Разделение культуральной жидкости на твёрдую и жидкую фракции.
3. Анализ целевого продукта.
4. Дезинтеграция клеток.
5. Выделение индивидуального вещества.
6. Культивирование биообъекта.
7. Подготовка биообъекта.
8. Сушка целевого продукта.
9. Фасовка, упаковка, маркировка лекарственной субстанции.
10. Выделение целевого продукта.
11. Биологическая очистка отходов.

5. Требования к рейтинг-контролю.

№ модуля	Вид контроля	Форма отчетности и контроля	Номер учебной недели	Максимальное количество баллов	Всего баллов
1	Текущий	Выполнение лабораторных работ, доклады	5-10	20	40
	Рейтинговый	Контрольная работа	11-12	20	
2	Текущий	Выполнение лабораторных работ, доклады	13-17	20	60
	Рейтинговый	Контрольная работа	18-19	40	
	Промежуточный	Зачёт	18-19	100	100

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

В процессе освоения дисциплины используются следующие *образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций*: лекция-визуализация, проблемная лекция, выполнение лабораторных работ, рефератов.

Практическая часть курса призвана ознакомить студентов с основными методами и достижениями биотехнологических производств.

Перечень лицензионного обеспечения:

- ОС: Microsoft Windows
- 7-Zip 9.20 (x64 edition)
- Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Office профессиональный плюс
- WinDjView 2.0.2

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)

Прикладная экобиотехнология. Учебное пособие. В двух томах. Том II [Электронный ресурс] / М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 491 с. 978-5-9963-1052-4. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page =book&id=221941>

[- Димитриев А.Д. Биохимия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. М.: Дашков и Ко, 2012. 166 с.

- учебные аудитории с презентационным и интерактивным оборудованием;
- компьютеры с доступом в Интернет;
- доступ к вышеуказанным поисковым системам, учебным изданиям и электронным библиотекам.

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			