

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 25.08.2025 г. № 25.8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в биотехнологию

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.03.01 Биология

Форма обучения: очная

Обнинск 2025 г.

Фонд оценочных средств составлен в соответствии требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательным стандартом НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

Фонд оценочных средств составил:

_____ Л.Н. Комарова, проф. ОТДЕЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ, д.б.н.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Введение в биотехнологию» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Введение в биотехнологию» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-5	Способен применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	З-ОПК-5 Знать: - принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; У-ОПК-5 Уметь: - оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических производств; В-ОПК-5 Владеть: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	З-ОПК-8 Знать: основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта, его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики У-ОПК-8 Уметь: анализировать и критически оценивать развитие научных идей, составлять план решения поставленной задачи, выбирать оптимальные методы исследования В-ОПК-8 Владеть: навыками использования современного оборудования в лабораторных и полевых условиях, анализировать полученные результаты.
ПК-4	Способен производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и	З-ПК-4 Знать: основные методы исследования лекарственных средств, сырья и упаковочного материала в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией производства У-ПК-4 Уметь: использовать современное лабораторное оборудование для проведения испытаний продукции и объектов производственной среды В-ПК-4 Владеть: методами проведения испытания лекарственных средств,

	установленными процедурами	сырья и упаковочного материала в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией производства
--	----------------------------	---

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении 1.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Разделы 1	ОПК-5 З-ОПК-5 Знать: - принципы современной биотехнологии, приемы генетической инженерии, основы нанобиотехнологии, молекулярного моделирования; У-ОПК-5 Уметь: - оценивать и прогнозировать перспективность объектов своей профессиональной деятельности для биотехнологических	Доклад с презентацией, сообщение, реферат Контрольные работы Работа в группе (проблемные задания) Экзамен (первый вопрос билета)

		производств; В-ОПК-5 Владеть: - приемами определения биологической безопасности продукции биотехнологических и биомедицинских производств.	
2.	Раздел 2	ПК-4 З-ПК-4 Знать: основные методы исследования лекарственных средств, сырья в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией производства У-ПК-4 Уметь: использовать современное лабораторное оборудование для проведения испытаний продукции и объектов производственной среды В-ПК-4 Владеть: методами проведения испытания лекарственных средств, сырья в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией производства	Контрольные работы, тесты, работы в группе, отчет о лабораторной работе Экзамен (второй и третий вопросы билета). Реферат и доклады с презентацией
3.	Разделы 1–2	ОПК-8 З-ОПК-8 Знать: основные типы лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта, его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики У-ОПК-8 Уметь: анализировать и критически оценивать развитие научных идей, составлять план решения поставленной задачи, выбирать оптимальные методы исследования В-ОПК-8 Владеть: навыками использования современного	Отчет по лабораторной работе

		оборудования в лабораторных и полевых условиях, анализировать полученные результаты.	
--	--	--	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

7 СЕМЕСТР

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1		
	Оценочное средство № 1.1 – Контрольная работа	0	10
	Оценочное средство № 1.2 – Сообщение	1	3
	Оценочное средство № 1.3 – Доклад с презентацией	0	4
	Оценочное средство № 1.4 – Отчет по лабораторной работе	0	3
	Оценочное средство № 1.5 – Реферат	Не зачет	зачет
	Оценочное средство № 1.6 – Работа в группе (проблемные задания)	0	2
	Контрольная точка № 2		
	Оценочное средство № 2.1 – Контрольная работа	0	10

	Оценочное средство № 2.2 – Сообщение	1	3
	Оценочное средство № 2.3 – Решение ситуационных задач	0	2
	Оценочное средство № 2.4 – Отчет по лабораторной работе	0	3
	Оценочное средство № 2.5 – Мультимедийное занятие	0	1
	Оценочное средство № 2.6 – Доклад с презентацией	0	4
Промежуточный	Экзамен		
	Оценочное средство – Экзаменационный билет	20	40
	...		
ИТОГО по дисциплине		60	100

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на практических занятиях, за во время сданные индивидуальные задания.

По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать **5 баллов**.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Введение в биотехнологию» включает учет успешности по всем видам оценочных средств. Оценка качества подготовки включает текущую и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждой лабораторной работе.

Текущий контроль осуществляется в форме сообщения, отчета по лабораторной работе, решения ситуационной задачи, докладов, рефератов и контрольных работ.

Формами **промежуточного контроля** является экзамен, баллы за который выставляются по итогам устного опроса на экзамене.

В конце семестрового курса проводится промежуточная аттестация в форме экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения студентом профессиональных компетенций.

Экзамен складывается из двух оценочных средств, устный ответ на вопросы к экзамену, при этом студент должен ответить на 3 вопроса из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену и отчитаться по лабораторным работам за второй семестр.

Оценка по дисциплине выставляется по следующим критериям:

«Отлично» выставляется при предоставлении отчетов по лабораторным работам (не менее 70%), сданном экзамене на отлично.

«Хорошо» выставляется при предоставлении отчетов по лабораторным работам (не менее 70 %) и сданном экзамене на хорошо.

«Удовлетворительно» выставляется при предоставлении отчетов по лабораторным работам (не менее 70 %) и сданном экзамене на удовлетворительно.

«Неудовлетворительно» выставляется студентам, если не предоставлены отчеты по лабораторным работам, либо на экзамене студент набрал менее 20 баллов.

Оценка сформированности компетенций на экзамене для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете/экзамене.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1.1 Контрольная работа

- а) типовые задания (вопросы)

Комплект заданий для контрольной работы по дисциплине Введение в биотехнологию

Тема: Основные принципы организации и функционирования биотехнологических производств

Вопросы к контрольной:

Вариант №1

1. Опишите кинетику роста микроорганизмов в периодических и проточных процессах.
2. Каково значение кислорода и углекислого газа в ферментационных процессах

Вариант №2

1. Приведите классификацию биотехнологических процессов по разным группам признаков (по продукту, биообъекту, методу и т.д.)
2. Какое сырье и среды используются в биотехнологических производствах

Вариант №3

1. Какие количественные параметры описывают биотехнологические процессы.
2. Как проводится выделение целевого продукта в биотехнологии.

Вариант №4

1. Приведите классификацию биореакторов по функциям и типу.
2. Перечислите основные принципы масштабирования в биотехнологическом производстве.

Тема: Технология получения трансгенных растений и животных

1. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности
2. Укажите роль пищевой промышленности в жизни общества и обозначьте
3. сферы применения биотехнологии. Что используют в биотехнологии для получения белков, аминокислот, витаминов, ферментов.
4. Укажите, каким образом осуществляется производство кормового белка.
5. Какие преимущества использования микроорганизмов в получении белка вы знаете.
6. Как используют дрожжи и бактерии в качестве источников белка и витаминов, а также аминокислот.
7. Какие источники углеводов для роста дрожжевых клеток вы знаете.
8. Укажите особенности производства в промышленных масштабах кормового белка в различных странах.

9. Укажите, в каких пищевых продуктах используется кормовой белок.
10. Как осуществляется использование водорослей и микроскопических грибов для получения кормового белка.
11. Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды
12. Дайте определение понятия - экологическая биотехнология.
13. Укажите задачи экологической биотехнологии.
14. Каким образом осуществляется биотрансформация ксенобиотиков.
15. Каким образом получают экологически чистую энергию? Что является биогазом, каковы пути его получения?
16. Укажите стадии биометаногенеза, производства этанола.
17. Биотехнология преобразования солнечной энергии.
18. Значение проведения очистки сточных вод. Укажите основные источники загрязнения вод. Укажите виды загрязнения сточных вод.
19. Обозначьте методы очистки сточных вод. Как осуществляется биологическая очистка сточных вод.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу. Время проведения контрольной работы - не более 20-30 мин на работу. Для повышения эффективности данной формы контроля необходимо использовать несколько их вариантов.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10.

Каждый вопрос в первой контрольной работе оценивается в 2 балла.

Во второй контрольной работе студент получает один вопрос из списка.

Оценка	Критерии
9 – 10 баллов «отлично»	1) полное раскрытие темы; ответы на все вопросы 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий;
8 баллов «Хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; ответы даны не на все вопросы

	2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
6–7 баллов «Удовлетворительно»	1) ответ отражает общее направление изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий; 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
0–5 баллов «Неудовлетворительно»	1) нераскрытие темы; 2) большое количество существенных ошибок;

4.1.2 Доклад с презентацией

а) типовые задания (вопросы)

Темы докладов

по дисциплине Введение в биотехнологию
(наименование дисциплины)

1. Антибиотики: открытие, проблемы и перспективы
2. Микроорганизмы – рог изобилия
3. *Метагеномика: проблемы и перспективы
4. ~ Геном человека – эпохальный проект: надежды, победы, разочарования
5. Мутагены и антимутагены в продуктах питания
6. ~ Геном микроорганизмов
7. ~ Генетическая инженерия: проблемы получения эукариотических белков
8. Интродукция ГМО в окружающую среду. Мифы и реальность
9. Трансгенные растения: история, проблемы и перспективы
10. Помидоры с «зубами»
11. Геномодифицированный психоз
12. *Гены спорта
13. Клеточные технологии: получение биологически активных веществ
14. Стволовые клетки: история, проблемы, перспективы
15. Проблемы клонирования: теория и практика
16. *Регенеративный шелк
17. *Энергетическая биотехнология: проблемы и перспективы
18. Законы, постановления правительства и другие нормативно-правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
19. ~ Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных растений.
20. ~ Проблемы и перспективы использования генетически модифицированных сельскохозяйственных животных.
21. Медико-биологическая оценка пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.

Указания для студентов:

Звездочкой (*) отмечены более трудные темы (однако в случае успешного написания доклада вы имеете шанс получить более высокую оценку!), тильдой (~) – темы, которые легко подготовить в пределах материала лекций и базовых учебников, но несколько трудно обогатить дополнительным материалом.

Темы можно видоизменять и предлагать новые – в пределах основных тем курса (при этом значительные изменения тем и создание новых – только по согласованию с преподавателем, а литературную правку названий или сужение тем можете выполнять самостоятельно).

Для получения высокой оценки крайне желательно привлечь материалы, выходящие за пределы лекций и учебника, и выстроить связное и информативное изложение. Поскольку доклад должен быть выстроен логичным образом без существенных пробелов, некоторого повторения материала лекций и учебника вам не избежать (можете начинать от этих базовых сведений и далее развивать их).

Материалы для доклада ищите самостоятельно! Можете частично ориентироваться на Список литературы. Не забывайте, что для первичной ориентировки в проблеме очень полезен Интернет! Однако полагаться на Интернет следует с осторожностью – в нем очень много недостоверных сведений! Внимание: как биотехнологические знания, так и их интерпретация сильно изменились за последнее время, поэтому следует критически относиться к некоторым книгам, опубликованным до 1990 г. (а также и к более новым книгам, перепечатавающим старые материалы). Если вы выбрали материал и все равно сомневаетесь в том, что он отражает тему реферата – заблаговременно покажите преподавателю черновик или план. Если вам совсем не удастся подобрать литературу, то тему доклада можно будет изменить (но только по согласованию с преподавателем!)

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементом процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

- правильность оформления презентации (титовая страница, структурирование, визуализация материала, наличие слайда со списком проработанных источников);
- уровень раскрытия темы доклада / проработанность темы;
- структурированность текстового материала;
- количество использованных литературных источников.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание докладов проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «10» баллов.

Критерии оценки:

раскрытие темы доклада (0-3 баллов),

структурированность текстового материала (0-2 балла),

структурированность презентации (0-2 балла),

визуализация материала (0-2 балла),
количество проработанных источников (0-1 балл).

В том случае, если какой-либо из критериев не выполнен или выполнен частично суммарный балл снижается.

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 14-и баллов.

4.1.3 Реферат

а) типовые задания (вопросы)

Темы рефератов

по дисциплине Введение в биотехнологию

(наименование дисциплины)

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. Характеристика основных направлений использования культуры изолированных клеток и тканей в биотехнологии.
14. * Возможности использования каллусной ткани в биотехнологии.
15. *Основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
16. Получение первичных метаболитов в искусственных условиях ферментации.
17. *Получение вторичных метаболитов в искусственных условиях ферментации.
18. Клональное микроразмножение растений.
19. *Пути оздоровления посадочного растительного материала от вирусов.
20. Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества медицинского и технологического назначения.
21. Создание разных типов трансгенных животных.
22. Биотехнология производства биогаза.
23. *Биогазовые установки и их технико-экономические показатели.
24. *Биотехнологические методы повышения фотосинтетической продуктивности растений.
25. Сущность генетического риска и возможной опасности в генетической инженерии.
26. Критерии и показатели биобезопасности в биотехнологии.
27. *Биогеотехнология металлов.

Указания для студентов:

Звездочкой (*) отмечены более трудные темы (однако в случае успешного написания доклада вы имеете шанс получить более высокую оценку!).

Темы можно видоизменять и предлагать новые – в пределах основных тем курса (при этом значительные изменения тем и создание новых – только по согласованию с преподавателем, а литературную правку названий или сужение тем можете выполнять самостоятельно).

Для получения высокой оценки крайне желательно привлечь материалы, выходящие за пределы лекций и учебника, и выстроить связное и информативное изложение. Поскольку реферат должен быть выстроен логичным образом без существенных пробелов, некоторого повторения материала лекций и учебника вам не избежать (можете начинать от этих базовых сведений и далее развивать их).

Материалы для реферата ищите самостоятельно! Можете частично ориентироваться на Список литературы. Не забывайте, что для первичной ориентировки в проблеме очень полезен Интернет! Однако полагаться на Интернет следует с осторожностью – в нем очень много недостоверных сведений! **Внимание:** как биотехнологические знания, так и их интерпретация сильно изменились за последнее время, поэтому следует критически относиться к некоторым книгам, опубликованным до 1990 г. (а также и к более новым книгам, перепечатавающим старые материалы). Если вы выбрали материал и все равно сомневаетесь в том, что он отражает тему реферата – заблаговременно покажите преподавателю черновик или план реферата. Если вам совсем не удастся подобрать литературу, то тему реферата можно будет изменить (но только по согласованию с преподавателем!)

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титовая страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

4.1.4 Интерактивные занятия проводятся в виде – работа в группе (проблемные ситуации) – решение ситуационных задач:

а) Список проблемных ситуаций

Комплект заданий для решения ситуационных задач

по дисциплине Введение в биотехнологию
(наименование дисциплины)

- В результате аварии танкера в Атлантическом океане образовалось нефтяное пятно, дрейфующее к побережью Северной Америки. Какие мероприятия можно провести для предотвращения экологической катастрофы?
- На планете полностью истощились природные углеводороды (нефть). Миру грозит энергетический кризис. Найдите пути его преодоления.
- Существует гипотеза о том, что Y-хромосома постепенно деградирует, что может через 1,5 миллиона лет привести к ее полному исчезновению. Представьте себе такой мир через 1,5 миллиона лет. Что делать?
- У прокариот нет полового размножения. Однако генетическое разнообразие – необходимое условие для приспособления к изменяющимся условиям окружающей среды. Как бактерии «выходят из положения»?
- Существует мнение, что потенциал традиционных методов селекции уже исчерпан. Согласны ли Вы с этим утверждением? Попробуйте дать научное обоснование Вашему мнению по этому вопросу.
- Существует мнение, что генетически модифицированные продукты опасны. Согласны ли Вы с этим утверждением? Попробуйте дать аргументированное обоснование.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.

в) описание шкалы оценивания

Максимальное количество баллов 2. Каждый критерий оценивается в 1 балл.

4.1.5 Отчет по лабораторной работе

а) Примерное типовое задание на лабораторном занятии.

Тема: Выделение ДНК из растительных клеток. Занятие № 3

Вопросы к занятию:

- Методы выделения ДНК.

- Наборы, использующиеся при выделении ДНК из растительных клеток
- Правила работы в лаборатории ПЦР-анализа.

Работа 1. Выделение ДНК из растительных клеток с помощью набора «Силика».

Цель работы: научиться пользоваться оборудованием ПЦР-лаборатории и освоить данный метод выделения ДНК.

Для работы необходимы: набор «Силика», растительный материал, приборная база Лаборатории молекулярной биологии.

Ход работы:

Представлен в «Методических указаниях к набору»

В заключении следует:

- 1) указать, какие этапы выделения ДНК использовались,
- 2) указать время проведения анализа;
- 3) сравнить данную методику выделения ДНК с другими, используемыми на занятиях.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) самостоятельность выполнения задания
- 2) правильность оформления задания
- 3) умение анализировать и обсуждать результаты задания
- 4) умение формулировать выводы/заключение

в) описание шкалы оценивания

Бальная: от 0 до 3 баллов

Работа считается выполненной, в случае если студент набрал 2,5 балла.

Выполнение критериев 1, 2 - является обязательным, выполняются самостоятельно.

Каждый критерий оценивается в 1 балл.

В критериях 3, 4 допустимы недочеты. Процесс представления результатов допускает формулировку правильного ответа в ходе собеседования с преподавателем.

Каждый критерий оценивается в 0,5 баллов

Студенты, не посещавшие лабораторные занятия, отрабатывают их в индивидуальном порядке в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Для защиты лабораторных работ необходимо в тетради представить решения биотехнологических задач (каждая задача оценивается в два балла):

Задача 1. В процессе ферментации на 1,5 кг потребленной глюкозы получается 0,7 кг салициловой кислоты и 0,3 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 2. В процессе ферментации на 1,2 кг потребленной сахарозы получается 0,65 кг аденина и 0,35 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 3. В процессе ферментации на 1,6 кг потребленной мальтозы получается 0,55 кг аланина и 0,35 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 4. В процессе ферментации на 1,2 кг потребленной лактозы получается 0,5 кг аминокислотной кислоты и 0,4 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 5. В процессе ферментации на 1,3 кг потребленной глюкозы получается 0,7 кг аскорбиновой кислоты и 0,4 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 6. В процессе ферментации на 1,4 кг потребленной сахарозы получается 0,8 кг аспарагиновой кислоты и 0,35 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 7. В процессе ферментации на 1,1 кг потребленной мальтозы получается 0,6 кг аспирина и 0,4 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 8. В процессе ферментации на 1,3 кг потребленной лактозы получается 0,56 кг барбитуровой кислоты и 0,3 кг сухой биомассы. Рассчитайте стехиометрические коэффициенты уравнения.

Задача 9. Напишите структурные формулы следующих олигопептидов: а) аланилглицин; б) глицилаланиллейцин; в) лейцилаланиллизин; г) Трп-Вал-Гли-Лиз; д) AAGS.

Задача 10. Сколько трипептидов может быть образовано аминокислотами глицином и аланином? Запишите их.

Задача 11. Аминокислоту лизин в промышленности получают микробиологическим методом. Какую массу лизина можно выделить из культуральной жидкости объемом 3 м³ и плотностью 1,05 г/см³, где массовая доля лизина составляет 12 %, а производственные потери – 15 %?

Задача 12. Интерфероны подавляют развитие вирусов в организме. Их можно выделить из лейкоцитов человека, однако выход интерферона составляет всего 1 мкг из 1 дм³ крови. Для получения значительных количеств интерферона его гены были клонированы в бактериальных клетках. Клонированные гены экспрессировались с образованием функционально активных белков – интерферонов.

Задача 13. а) Проведенный анализ показал, что в 1 см³ культуры содержится 10⁹ бактериальных клеток, а в каждой клетке находится 0,1 пг белка, 5 % которого составляет интерферон. Подсчитайте сколько интерферона можно получить из 100 дм³ культуры.

б) Рассчитайте, сколько молекул интерферона вырабатывает 1 бактериальная клетка, если молярная масса интерферона составляет 30 000 г/моль.

4.1.6 Сообщение (информационный поиск по проблеме)

а) Список проблемных вопросов

Комплект заданий для подготовки сообщения

по дисциплине Введение в биотехнологию
(наименование дисциплины)

1. Проблемы, которые должна решить биотехнология
2. Какие биообъекты и для чего уже использует биотехнология
3. Научные открытия, которые подарили исследования древних и современных геномов
4. Успехи и провалы селекции микроорганизмов, растений и животных
5. Успехи генно-инженерной модификации микроорганизмов
6. Курьезы в трансгенезе эукариот
7. Генная терапия. Успехи и провалы
8. Микрклональное размножение растений. Примеры
9. Стволовые клетки в медицине
10. Прикладные биотехнологии. Примеры
11. Процессы очистки сточных вод. Качество воды и методы очистки
12. Биоремедиация окружающей среды: биodeградация тяжелых металлов, очистка от нефти и нефтепродуктов, биоремедиация атмосферы
13. Биопрепараты, используемые при биоремедиации окружающей среды: характеристика биопрепаратов МИКРОЗИМ (ТМ); характеристика биопрепарата «ЭКОПАДИН».
14. Биоудобрения: характеристика, принципы получения и применения
15. Биогербициды: принципы получения и применения
16. Количественный биомониторинг техногенного загрязнения окружающей среды.
17. Критерии проектирования биотехнологических процессов очистки. Активный ил – составляющие и химизм действия.
18. Ликвидация и переработка твердых бытовых отходов. Биометаногенез и компостирование – микробиология, биохимия и параметры процесса. Обезвреживание токсических продуктов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- новизна;
- уровень раскрытия темы.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание результатов информационного поиска по проблеме в форме короткого сообщения проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «1» балла.

Критерии оценки:

новизна (0-0,5 балла)

уровень раскрытия темы (0-0,5 балла).

4.1.7 Самостоятельная работа студентов

Практические задания

а) Материалы: 1. Работа с таблицей. Используя конспекты лекций и рекомендованные учебные пособия, заполните таблицу «Основные методы биотехнологии»

Название метода или группы методов	Характеристика метода или группы методов	Возможности применения метода для решения проблем биотехнологии

б) Составьте эссе на одну из предложенных тем: «Моё отношение к генетически модифицированным источникам продуктов питания». «Биотехнологии – джин, выпущенный из бутылки?». «Есть ли альтернативы современным биотехнологиям?»

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность выполнения задания;
- правильность оформления эссе.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «1» баллов.

Критерии оценки: правильность выполнения задания (0-1 баллов) правильность оформления эссе (0-1 баллов).

4.1.8 Экзамен

а) типовые вопросы:

1. Определение биотехнологии как науки. Научные и прикладные задачи. Краткая истории развития биотехнологии.
2. Связь биотехнологии с другими науками и дисциплинами. Современные задачи и перспективы развития биотехнологии.
3. Выделение ДНК. Этапы выделения ДНК.
4. Количественное определение ДНК.
5. Применение трансгенных животных и микроорганизмов.
6. Конъюгация как разновидность рекомбинации у микроорганизмов.
9. Методы селекции микроорганизмов с заданными свойствами (конкретные примеры).
10. Генетическая инженерия: сущность и задачи технологии.
11. Генетическая инженерия - источники ДНК для клонирования.
12. Генетическая инженерия: технология воссоединения фрагментов ДНК с векторными молекулами.
13. Ген. инж.: технология введения рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент. Экспрессия чужеродных (клонированных) генов.
14. Программа «геном человека» перспектива и развитие.
15. Типы векторов. Механизмы их использования.
16. Плазмиды бактериальных клеток - структура и биологическое значение.
17. Генетическая инженерия растений.
18. Генетическая инженерия животных.

19. Клонирование человека. Методы, этические основы.
20. Применение трансгенных растений.
21. Методы обнаружения ГМИ в пищевом сырье и продуктах.
22. Сущность метода ПЦР. История развития метода.
23. Технология получения рекомбинантных белков. Прионы.
24. Биотехнология получения генетически измененных растений.
25. Типы генов (маркерные, селективные, промотеры, терминаторы и т.д.).
26. Применение метода ПЦР.
27. Сущность амплификации, методы ее проведения. Hot start PCR.
28. Система Гос. надзора и контроля за производством и качеством ГМО.
29. Типы детекции продуктов амплификации.
30. Организация лабораторного контроля за содержанием ГМИ в пищевых продуктах.
31. Существующие ГОСТы по определению ГМИ в продуктах питания. Их преимущества и недостатки.
32. Метод микрочипирования. Сущность и механизм метода.
33. Понятие о биологической безопасности. Доказанные факты биоопасности ГМИ.
34. Правила организации ПЦР–лаборатории.
35. Основные методы, методики и наборы для определения ГМ ДНК в продуктах питания.
36. Виды контаминации проб. Причины ложноположительных и ложноотрицательных результатов при проведении детекции.
37. Применение ДНК чипов.
38. Нормативные документы по содержанию ГМИ в пищевых продуктах.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Ответ оценивается по следующим критериям:

- правильность, полнота и логичность построения ответа;
- умение оперировать специальными терминами;
- использование в ответе дополнительного материала;
- умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35.

За семестр студент может набрать от 35 до 60 баллов.

Минимальный балл за ответ на экзамене – 20, максимальный – 40.

Общая оценка в случае дифференцировки выглядит следующим образом:

- 60-74 баллов – «удовлетворительно»;
- 75-89 баллов – «хорошо»;
- 90-100 баллов – «отлично».

Оценка «отлично» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;

- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе, но имеются негрубые ошибки или неточности;
- умении оперировать специальными терминами, но возможны затруднения в использовании практического материала;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, но делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» на экзамене ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании;
- с одной грубой ошибкой;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний;

Оценка «неудовлетворительно» на экзамене ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумении оперировать специальной терминологией;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний.