

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Писарев Сергей Станиславович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.09.2025 13:34:26
 Уникальный программный ключ:
 b9d7463b91f434da3d4dc1afa9a0cf32d3c58650

**Негосударственное образовательное учреждение высшего образования
 «Школа управления СКОЛКОВО»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 Основы биотехнологии**

Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Квалификация выпускника	Бакалавр
Образовательная программа	Управление и предпринимательство
Форма обучения	Очная
Рабочая программа дисциплины разработана	

Трудоемкость		Контактная работа		Самостоятельная работа	Форма контроля	Семестр
з.е.	часы	лекции	семинарские занятия			
2	74	24	24	24	Экзамен	3

**Москва
 2025**

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина знакомит студентов с фундаментальными основами и современными тенденциями в биотехнологии. В рамках курса рассматриваются перспективы развития биотехнологии, основные направления биотехнологии, принципы промышленной организации биотехнологических процессов, объекты биотехнологии и их функции, стадии биотехнологического производства. Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, связанных с теоретическими и практическими основами организации, планирования и управления биотехнологическим процессом производства качественной продукции с использованием объектов биотехнологии, с соблюдением требований национальных и международных нормативных актов.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В случае успешного освоения курса студенты будут:

знать

- перспективы применения биотехнологических процессов для решения актуальных социальных, экономических и экологических проблем;
- основные закономерности биотехнологических процессов;
- основные стадии биотехнологического производства;
- области использования биотехнологической продукции;
- основные методы и принципы проведения исследования и представления его результатов;

уметь

- применять полученные знания о принципах и особенностях биотехнологии в своей профессиональной деятельности для совершенствования процессов;
- осуществлять поиск и анализ научной информации по актуальным вопросам современного естествознания;
- планировать этапы выполнения проекта с учетом ограниченных сроков;
- распределять задачи в команде и координировать совместную работу;

владеть

- готовностью применить практические навыки в организации и управлении биотехнологических производств,
- готовностью к анализу и критическому осмыслению научно-технической информации в области промышленной биотехнологии;
- навыками самоорганизации при выполнении многоэтапных заданий.

Дисциплина направлена на развитие следующих компетенций и их индикаторов:

Код компетенции	Формулировка компетенции и/или ее индикатора (ов)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1-1.	Анализирует задачу, осуществляет ее декомпозицию, определяет приоритетность и этапность действий, направленных на решение задачи
УК-1-2.	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1-3.	Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор

УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2-1.	Ставит задачи, необходимые для достижения цели с учетом правовых норм
УК-2-2.	Рассматривает возможные, в том числе нестандартные решения задач, оценивает достоинства и риски возможных решений, выбирает оптимальные решения с учетом ресурсов и ограничений
УК-3.	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3-1.	Знает принципы эффективной командной работы; участвует в распределении ролей в команде, взаимодействует с членами команды в соответствии со своей ролью
УК-3-2.	Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, в презентации результатов работы команды
УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6-1.	Планирует и решает перспективные задачи собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда
УК-6-2.	Владеет навыками управления своим временем
УК-6-3.	Проявляет интерес к образованию и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название раздела/темы	Всего часов	Трудоемкость (час.) по видам учебных занятий			
		Контактная работа			Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	семинары	
Тема 1. Основные направления биотехнологии	16	12	6	6	4
Тема 2. Принципы промышленной организации биотехнологических процессов	18	12	6	6	6

Тема 3. Промышленная биотехнология	18	12	6	6	6
Тема 4. Основы генетической инженерии	20	12	6	6	8
Итого	72	48	24	24	24

Тема 1. Основные направления биотехнологии

Биотехнология: определение, предмет и задачи. Классификация по областям применения. Рынок биотехнологий. Перспективы развития биотехнологии.

Тема 2. Принципы промышленной организации биотехнологических процессов

Структура биотехнологического производства. Управление проектами и затратами в биотехнологии. Значение пищевых ингредиентов, полученных в биотехнологическом производстве.

Тема 3. Промышленная биотехнология

Производство продуктов микробного синтеза. Биотопливо и биоэнергетика. Биопластики и новые материалы. Биотехнологии в охране окружающей среды. Использование ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Тема 4. Основы генетической инженерии

Инструментарий генетической инженерии. Применение генно-инженерных технологий. Регуляtorика, безопасность и биозтика.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Текущий контроль

Задания текущего контроля включают в себя:

1. Активность на занятиях – 30 % от общей оценки (максимум 10 баллов);
2. Представление доклада и презентации – 15 % от общей оценки (максимум 10 баллов);
3. Выполнение лабораторной работы – 15 % от общей оценки (максимум 10 баллов);
4. Реферат – 20% от общей оценки (максимум 10 баллов).

Активность на занятиях

Практические занятия проводятся в виде круглого стола (дискуссия). В рамках круглого стола происходит коллективное обсуждение подготовленных студентами докладов, высказываются мнения, формируются выводы. Оценивается вовлеченность и вклад студента в дискуссию.

Представление доклада и презентации

При подготовке к практическим занятиям, которые будут проходить в форме круглого стола по предложенным преподавателем темам, обучающемуся в рамках самостоятельной работы необходимо подготовить сообщение продолжительностью 10-15 минут и презентацию по теме сообщения. Презентация должна содержать материал, относящийся к тематике рассматриваемого вопроса. По окончании доклада происходит коллективное обсуждение предложенного материала, высказываются мнения, формулируются выводы.

Требования к содержанию и структуре презентации:

1. Презентация должна быть выполнена в программе PowerPoint в формате ppt или pptx.
2. Объем презентации – 10-15 слайдов.
3. На титульном слайде должны быть указаны название образовательной организации, тема работы, фамилия, имя, отчество автора, номер его учебной группы; фамилия, имя, отчество и ученая степень и ученое звание преподавателя.

4. Представление в презентации материала по выбранной теме должно иметь четкую структуру и отражать наиболее важные аспекты темы.
5. Текст на слайдах должен быть тезисным, отражающим самые важные аспекты темы. Возможно добавление необходимых пояснений и примеров в заметки к слайдам.
6. Все иллюстрации, использованные в работе, должны быть отличного качества, сопровождаться подписями, комментариями и ссылками на источники.
7. Предпоследний слайд презентации должен содержать авторские выводы и комментарии по теме работы.
8. На заключительном слайде должен быть представлен список использованных источников.

Примерный перечень тем для круглого стола приведен в п.4.3.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерии	Минимальный ответ, 5 баллов	Законченный, полный ответ, 7 баллов	Образцовый ответ, 10 баллов
Раскрытие проблемы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. (1,5 балла)	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы (2 балла)	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы. (2,5 балла)
Представление	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина. (1,5 балла)	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов. (2 балла)	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов. (3 балла)
Оформление презентации	Использованы информационные технологии. Более 2 ошибок в представляемой информации. (1,5 балла)	Использованы информационные технологии. Не более 2 ошибок в представляемой информации. (2 балла)	Широко использованы возможности информационных технологий. Отсутствуют ошибки в представляемой информации. (2,5 балл)
Ответы на вопросы	Ответы на вопросы не получены или получены ответы частично и неполные и только на элементарные вопросы. (0,5 балла)	Ответы на вопросы полные или частично полные. (1 балл)	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений. (2 балл)

Лабораторная работа

В методических указаниях к выполнению лабораторных работ даны конкретные рекомендации к содержанию отчета по каждой работе и контрольные вопросы. Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

Пример заданий лабораторной работы приведен в п.4.3.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Описание одного вида микроорганизмов из списка, используемых в промышленности для получения целевых продуктов.
3. Наблюдаемую микроскопическую картину исследуемых микроорганизмов.
4. Выводы

В случае, если оформление отчета и доклад обучающегося во время защиты соответствуют требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение заданий на лабораторной работе;
- низкое качество представленного материала.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала.

Защита отчета проходит в форме доклада обучающегося по выполненной работе и ответов на контрольные вопросы и вопросы преподавателя.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов	Критерий
отлично	9	10	выполнены все задания лабораторной работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы
хорошо	7	8	выполнены все задания лабораторной работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
удовлетворительно	5	6	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями
неудовлетворительно	0	4	обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

Реферат

Реферат представляет собой самостоятельную работу обучающихся по изучению и анализу источников по выбранной теме. Работа обучающихся над рефератом в течение курса оценивается в два этапа:

1. Подготовка реферата

Тема реферата выдается на занятии. Студент выбирает тему из предложенного списка или может предложить свою (по согласованию с преподавателем).

Примерная тематика рефератов приведена в п.4.3.

Готовые рефераты представляются обучающимися на проверку преподавателю в установленный срок до окончания курса. В ходе проверки преподаватель оценивает содержательную часть реферата и соблюдение требований к его оформлению.

2. Защита реферата

Результаты работы над рефератом представляются во время защиты в форме устного доклада, который сопровождается презентацией. Продолжительность доклада 7-10 мин.

Требования к содержанию и структуре реферата:

1. Объем реферата не менее 15 страниц.
2. Обязательно использование не менее 5 отечественных источников, опубликованных за последние 10 лет.
3. Желательно использование электронных баз данных и иностранных источников (не менее одного).
4. Обязательно наличие титульного листа, вступления, основной части, заключения с выводами и списка использованных источников.
5. Желательно наличие аннотации к реферату.

Требования к содержанию и структуре презентации:

1. Презентация должна быть выполнена в формате ppt или pptx.
2. Объем презентации – 10-15 слайдов.
3. На титульном слайде должны быть указаны название образовательной организации, тема реферата, фамилия, имя, отчество автора, номер его учебной группы; фамилия, имя, отчество и ученая степень и ученое звание преподавателя.
4. На заключительном слайде должен быть представлен список использованных источников.
5. Представление в презентации материала по выбранной теме должно иметь четкую структуру и отражать наиболее важные аспекты темы.
6. Текст на слайдах должен быть тезисным, отражающим самые важные аспекты темы. Возможно добавление необходимых пояснений и примеров в заметки к слайдам.
7. Все иллюстрации, использованные в работе, должны быть отличного качества, сопровождаться подписями, комментариями и ссылками на источники.
8. Предпоследний слайд презентации должен содержать авторские выводы по рассматриваемой теме.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Показатели оценки	Критерии оценки	Минимальное количество (5 баллов)	Максимальное количество (10 баллов)
Содержательная часть (60 % общей оценки)	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;	3,0	6

	- использование электронных баз данных и иностранных источников; - круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов);		
Соблюдение требований к оформлению (15 % общей оценки)	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - соответствие оформления правилам компьютерного набора текста (соблюдение шрифтов, интервалов, выравнивания текста на странице, нумерация страниц); - аккуратность оформления	0,75	1,5
Защита реферата (25 % общей оценки)	- качество презентации; - стройность изложения материала, - полные и корректные ответы на вопросы	1,25	2,5

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования.

Составлено по 10 вариантов тестовых заданий (10 вопросов в каждом), которые используются для контроля усвоения изучаемого материала.

Работы выполняются индивидуально.

Шкала оценивания и критерии оценки:

Критерий	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Количество правильных ответов на вопросы теста	7	10

В случае если обучающийся дал менее 7 правильных ответов на вопросы теста, он получает 0 баллов.

4.3 Примеры заданий

Перечень тем для круглого стола

Практическое занятие № 1. Перспективы развития биотехнологии

Тема 1. Основные этапы и периоды развития биотехнологии.

Тема 2. Состояние и перспективы развития биотехнологии в современном мире.

Тема 3. Этические аспекты развития биотехнологии.

Тема 4. Развитие биотехнологии до 2030 г.

Практическое занятие № 2. Значение пищевых ингредиентов, полученных в биотехнологическом производстве.

Тема 1. Новые компоненты пищи. Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок.

Тема 2. Аминокислоты и их роль в обогащении продуктов питания.

Тема 3. Обогащение пищевых продуктов витаминами микробного происхождения.

Тема 4. Микробные полисахариды, технология получения, характеристика и свойства, использование в технологии пищевых продуктов.

Тема 5. Природные антиокислители из мицелиальных грибов. Использование антиоксидантов в пищевой промышленности.

Практическое занятие № 3. Использование ферментных препаратов в пищевой промышленности.

Тема 1. Использование ферментов микробного происхождения в пищевой промышленности.

Тема 2. Имобилизованные ферменты. Приемы получения и использование.

Тема 3. Лечебно-профилактические ферментированные пищевые продукты.

Практическое занятие № 4. Использование генной инженерии в растениеводстве и животноводстве

Тема 1. Использование генной инженерии в растениеводстве.

Тема 2. Использование генной инженерии в животноводстве.

Пример лабораторной работы

Лабораторная работа «Приготовление и микроскопирование препаратов микроорганизмов»

Цель: освоить методы приготовления и особенности исследования препаратов живых и фиксированных клеток микроорганизмов, применяемых в промышленной биотехнологии.

Выполняются задания:

Задание 1. Ознакомление с морфологическим составом и характеристиками микроорганизмов.

Задание 2. Изучение техники приготовления и микроскопирования окрашенных препаратов.

Задание 3. Приготовление окрашенных препаратов по методу Грама и их микроскопирование.

Примерная тематика рефератов

1. Перспективы развития биотехнологии.

2. Морфология, строение и классификация микроорганизмов.

3. Жизнедеятельность микроорганизмов.

4. Структура и состав биологических мембран.

5. Использование полезных микроорганизмов в пищевой биотехнологии.

6. Применение в пищевой промышленности микроорганизмов, полученных биотехнологическим путем.

7. Применение в промышленности ингредиентов, полученных биотехнологическим путем.

8. Бродильные производства. Суть процессов, происходящих при брожении.

9. Биоконверсия растительного сырья.

10. Применение в промышленности генетически модифицированных источников растительного происхождения.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

1. Антипова, Л. В. Биотехнология в производстве пищевых продуктов: физические методы : учебник для вузов / Л. В. Антипова, С. С. Антипов, С. А. Титов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13162-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557567>.
2. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16026-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567470>.
3. Загоскина, Н. В. Экологическая биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 99 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16030-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568376>.

5.2 Электронные образовательные ресурсы

Материалы дисциплины размещены в LMS: <https://l.skolkovo.ru/login/index.php>

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при наличии)

Нет

6. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Операционная система Simple Linux, браузер Yandex браузер, антивирусное ПО Calmantivirus;

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

Офисный пакет Libre Office, Okular PDF Reader, 7-Zip Архиватор, GIMP Редактирования фотографий, Inkscape Векторная графика, Blender 3D графика, Kdenlive Видеоредактор, Audacity Аудиоредактор, VLC Медиаплеер, Thunderbird Почтовый клиент, Flameshot Создание скриншотов

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.

Аудитория (коворкинг) для самостоятельной работы, оснащенная учебной мебелью, ноутбуками.

Материально-техническое обеспечение аудиторий представлено на официальном сайте <https://bbask.ru/sveden/objects/>.