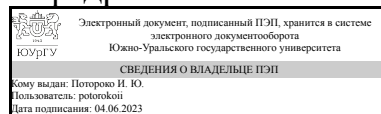


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



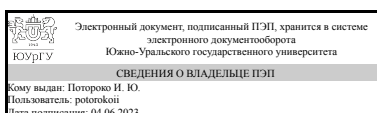
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.11 Биотехнология промышленных заквасок
для направления 19.03.01 Биотехнология
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Пищевая и биотехнология
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

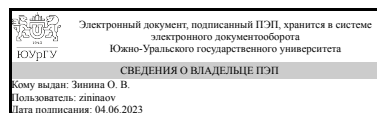
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.с-х.н., доц., доцент



О. В. Зинина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Биотехнология промышленных заквасок" является формирование у студентов навыков использования фундаментальных биологических знаний для постановки и решения практических задач в области микробиологической промышленности. Задачи дисциплины: - освоение основных понятий о морфологии, физиологии и генетики микроорганизмов; - основы конструирования штаммов-продуцентов; - освоение методик культивирования микроорганизмов, - освоение современных достижений и перспективных направлений развития микробиологической промышленности.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины студенты ознакомятся с основами конструирования штаммов-продуцентов и получения промышленных заквасок; овладеют методиками и этапами культивирования микроорганизмов, ознакомятся с современными достижениями и перспективными направлениями развития микробиологической промышленности, научатся применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выполнять технологические операции производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности в соответствии с технологическими инструкциями	Знает: основные принципы селекции микроорганизмов, регуляторные системы клетки, механизмы переноса веществ через мембрану; основные методы мутагенеза, трансформации, трансдукции, гибридизации микроорганизмов, экспрессии чужеродных генов. Основы конструирования производственных штаммов микроорганизмов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности Умеет: идентифицировать штаммы микроорганизмов с изучением комплекса их свойств: культуральных, морфологических, тинкториальных, физиолого-биохимических; использовать полученные знания для создания новых промышленных заквасок и решения практических задач в области промышленной микробиологии Имеет практический опыт: подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных заквасок; культивирования микробных клеток; использования полученных знаний для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Биотехнологические основы производства пищевых ингредиентов	Технология биотиков и нутрицевтиков

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Биотехнологические основы производства пищевых ингредиентов	Знает: Классификацию и свойства различных пищевых ингредиентов, общие принципы производства ингредиентов с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов; основные стандарты и требования применения пищевых ингредиентов в технологии продуктов питания, классификацию, свойства и требования стандартов для пищевых ингредиентов; технологические операции производства пищевых ингредиентов в соответствии с технологическими инструкциями Умеет: Применять технологические принципы производства пищевых ингредиентов, с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, осуществлять технологические операции производства пищевых ингредиентов в соответствии с технологическими инструкциями; применять пищевые ингредиенты в составе продуктов питания согласно требованиям стандартов Имеет практический опыт: Внедрения технологий микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов при получении пищевых ингредиентов, применения стандартов и требований при применении пищевых ингредиентов в технологии продуктов питания, осуществления технологических операций производства пищевых ингредиентов в соответствии с технологическими инструкциями; применения пищевых ингредиентов в составе продуктов питания согласно требованиям стандартов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 64,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	43,75	43,75
подготовка к тестированию	10	10
подготовка к зачету	13,75	13,75
подготовка к контрольной работе	10	10
подготовка к защите лабораторных работ	10	10
Консультации и промежуточная аттестация	16,25	16,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов	16	4	0	12
2	Организация процесса культивирования микроорганизмов	16	4	0	12
3	Методы генетического конструирования микроорганизмов	8	4	0	4
4	Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История возникновения и перспективы развития микробиологического производства. Общая характеристика микроорганизмов, используемых в микробиологической промышленности. Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах. Этапы культивирования. Отбор штаммов микроорганизмов.	4
2	2	Выбор сырьевых источников для конструирования ПС. Приготовление посевной микробной культуры. Приготовление стерилизация питательных сред. Регуляция метаболизма. Подготовка биореактора к посеву. Основные операции. Выращивание микроорганизмов в реакторе. Контроль за процессом культивирования.	4
3	3	Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo. Мутагенез. Гибридизация. Промышленное культивирование микроорганизмов. Применение активной аэрации. Плазмиды и конъюгация у бактерий. Трандукция. Трансформация. Слияние протопластов, выделение протопластов из мезофилла листа; Отработка методики и получение жизнеспособных протопластов. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro. Источники ДНК. Векторы.	4

4	4	Экспрессия и амплификация генов. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов. Клонирование гибридных клеток. Промышленные штаммы. Генетические основы создания штаммов. Принципы отбора штаммов-продуцентов. Понятие о первичных и вторичных метаболитах. Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Конструирование штаммов – продуцентов первичных метаболитов; Конструирование штаммов – продуцентов интерферонов. Технология рекомбинантных ДНК	4
---	---	--	---

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Способы и особенности технологии промышленного культивирования микроорганизмов.	4
2	1	Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в биореакторах.	4
3	1	Изучение этапов культивирования микроорганизмов	4
4	2	Отбор штаммов микроорганизмов	4
5	2	Приготовление посевной микробной культуры	4
6	2	Подготовка биореактора к посеву	4
7	3	Выделение чистой культуры	4
8	4	Отбор штаммов-продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к тестированию	Евстигнеева, Т.Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Евстигнеева, Т.А. Кудрявцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 59 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110484 . Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс [Текст] учебник для вузов по направлению подгот. бакалавра "Биология" А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2012. - 382, [1] с. ил.	7	10
подготовка к зачету	Евстигнеева, Т.Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов [Электронный ресурс] :	7	13,75

	учебное пособие / Т.Н. Евстигнеева, Т.А. Кудрявцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 59 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110484. Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс [Текст] учебник для вузов по направлению подгот. бакалавра "Биология" А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2012. - 382, [1] с. ил. Современная микробиология. Прокариоты [Текст] Т. 2 Учеб.: В 2 т. под общ. ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля; Авт. тома А. Бут, М. Гудфеллоу, А. Деймен и др. - М.: Мир, 2005. - 493 с. ил. Базарнова, Ю. Г. Применение бактериальных заквасок, стартовых культур и биопрепаратов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Базарнова, Т. А. Кузнецова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-7422-7249-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192893		
подготовка к контрольной работе	Евстигнеева, Т.Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Евстигнеева, Т.А. Кудрявцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 59 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110484. Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс [Текст] учебник для вузов по направлению подгот. бакалавра "Биология" А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2012. - 382, [1] с. ил. Базарнова, Ю. Г. Применение бактериальных заквасок, стартовых культур и биопрепаратов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Базарнова, Т. А. Кузнецова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-7422-7249-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192893 Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44783-1. — Текст :	7	10

	электронный // Лань : электронно-библиотечная система.		
подготовка к защите лабораторных работ	Евстигнеева, Т.Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Евстигнеева, Т.А. Кудрявцева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 59 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110484. Нетрусов, А. И. Микробиология. Университетский курс [Текст] учебник для вузов по направлению подгот. бакалавра "Биология" А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2012. - 382, [1] с. ил. Базарнова, Ю. Г. Применение бактериальных заквасок, стартовых культур и биопрепаратов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Базарнова, Т. А. Кузнецова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-7422-7249-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192893 Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44783-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	7	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ	0,5	5	Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся	зачет

						Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность представленных результатов и выводов, и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики проведения работы – 1 балл - полученные результаты и выводы по работе логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл (2 вопроса) Максимальное количество баллов – 5.	
2	7	Текущий контроль	тестирование	1	20	Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся Контрольный тест содержит 20 заданий. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольная работа	1	15	В задании контрольной работы предусмотрено 3 вопроса. За каждый правильный ответ на вопрос - 5 баллов (максимально 15 баллов).	зачет
4	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	20	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности	В соответствии с

	обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 % В случае устной сдачи зачета применяются следующие критерии оценивания: 10 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. 8-9 баллов: выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 6-7 баллов: выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. 4-5 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, но некоторая последовательность изложения присутствует, в целом студентом разбирается в объекте, показано умение выделить существенные признаки и причинно-следственные связи, Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно, но на дополнительные вопросы преподавателя студент пытается сформулировать обоснованный ответ. 1-3 баллов: выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. По многим моментам присутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения, но дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. 0 баллов – отсутствие ответа на вопрос.	пп. 2.5, 2.6 Положения
--	--	------------------------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№
-------------	---------------------	---

		КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: основные принципы селекции микроорганизмов, регуляторные системы клетки, механизмы переноса веществ через мембрану; основные методы мутагенеза, трансформации, трансдукции, гибридизации микроорганизмов, экспрессии чужеродных генов. Основы конструирования производственных штаммов микроорганизмов; современные достижения и перспективные направления развития микробиологической промышленности	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: идентифицировать штаммы микроорганизмов с изучением комплекса их свойств: культуральных, морфологических, тинкториальных, физиолого-биохимических; использовать полученные знания для создания новых промышленных заквасок и решения практических задач в области промышленной микробиологии	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении промышленных заквасок; культивирования микробных клеток; использования полученных знаний для создания новых микробных технологий и решения практических задач в области промышленной микробиологии	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Практикум по микробиологии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 510600 "Биология", специальности 012400 "Микробиология" и биол. специальностям А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; под ред. А. И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 602, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. методические рекомендации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. методические рекомендации

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Евстигнеева, Т.Н. Селекция промышленных штаммов микроорганизмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Евстигнеева, Т.А. Кудрявцева. — Электрон. дан. —

		издательства Лань	Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 59 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110484 . — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44783-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/242981
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Базарнова, Ю. Г. Применение бактериальных заквасок, стартовых культур и биопрепаратов : учебно-методическое пособие / Ю. Г. Базарнова, Т. А. Кузнецова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-7422-7249-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/192893

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	241 (2)	Сита лабораторные 4 шт, Анализатор влажности ЭВЛАС-2М, Весы электронные технические CAS-AD-5, Шкаф сушильный универсальный ШСП-0,25-60, Телевизор LG 42CS560, Люминоскоп «Филин», Нитратометр «СОЭКС» портативный, Секундомер 2-х кнопочный, Трихинелоскоп УНЦ-Т400, Термостат ТС-1/80л СПУ, Печь муфельная ПМ-8 №Ш 42-9, Дигестор «УК-4005», Скруббер СК-40, Дистиллятор KDN, анализатор, анализатор качества молока «Лактан 1-4» исполнение 700, Аквадистиллятор АЭ-10 МО, Микроскоп Микмед-1, Холодильник «СТИНОЛ» 120R, Шкаф вытяжной ШВ-2, Баня водяная ТЖ-ТБ-01, Монитор Samsung E1420NW, Монитор ViewSonic VX 2258wm – 2 шт., Системный блок (E7500/2×1024/500/DP45ID/DVD-RW/400W) – 3 шт., комплект из 4х лабораторных столов, стул лабораторный белый к/з.-17 шт., доска аудиторная белая-1 шт.
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.
Зачет, диф.зачет	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.