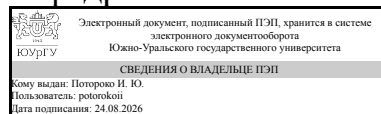


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06.01 Подготовительные и вспомогательные стадии производства

для направления 19.03.01 Биотехнология

уровень Бакалавриат

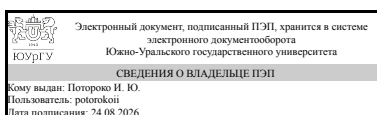
профиль подготовки Системная биотехнология

форма обучения очная

кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

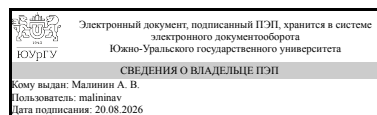
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Малинин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов системного представления о подготовительных и вспомогательных стадиях биотехнологического производства, их роли в обеспечении эффективности, стабильности и качества биотехнологических процессов, а также развитие умений применять полученные знания при организации и ведении биотехнологических производств. Задачи: - сформировать представление о месте подготовительных и вспомогательных стадий в общей структуре биотехнологического производства; - рассмотреть состав и назначение предферментационных, вспомогательных и обслуживающих операций; - изучить принципы подготовки сырья, питательных сред, посевного материала, воды, воздуха и технологического оборудования; - дать представление о требованиях к санитарной подготовке, стерилизации и обеспечению асептических условий производства; - сформировать знания о роли вспомогательных операций в обеспечении качества, безопасности и воспроизводимости биотехнологических процессов; - развить умение анализировать технологические схемы и оценивать подготовительные стадии с точки зрения эффективности производства.

Краткое содержание дисциплины

В программу дисциплины входит изучение подготовительных и вспомогательных стадий биотехнологического производства, их значения и взаимосвязи с основными технологическими этапами. Рассматриваются подготовка сырья, питательных сред, посевного материала, технологической воды и воздуха, а также санитарная обработка оборудования и помещений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен осуществлять управление качеством процессов и продукции в биотехнологическом производстве	Знает: Классификация и характеристика субстратов, питательных сред, биологических агентов для процессов ферментации; технологические этапы подготовки субстратов, биологических агентов и оборудования для процессов ферментации; основные параметры процессов и методы их контроля Умеет: организовывать процесс подготовки субстратов, биологических агентов и оборудования для процессов ферментации; контроля параметров процессов и работы оборудования Имеет практический опыт: организации процесса подготовки субстратов, биологических агентов и оборудования для процессов ферментации; контроля параметров процессов и работы оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Практикум биохимических и микробиологических исследований	Постферментационные стадии производства, Процессы ферментации и аппаратное сопровождение

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

Дисциплина	Требования
Практикум биохимических и микробиологических исследований	Знает: схему и методы проведения биохимических и микробиологических исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции, основные стандарты и технику проведения биохимических исследований; основные методы, используемые в биохимии; основные принципы проведения научного эксперимента; методику проведения исследований; стандарты биологической безопасности работы с микроорганизмами, различные методы микробиологической диагностики ; современные методы диагностики и стандартные операционные процедуры, основные механизмы контроля качества в лабораториях, а также основные принципы защиты баз данных и информации Умеет: проводить биохимические и микробиологические исследования качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции, использовать возможности современных биохимических методов в лабораторной диагностике; оценивать значимость методов биохимических исследований; оценивать полученные результаты в биохимии; анализировать полученные результаты проведенных исследований; классифицировать микроорганизмы и их патогенность, пользоваться требованиями биологической безопасности при работе с микроорганизмами, уметь подбирать методы диагностики и методы биологической безопасности при работе с микроорганизмами; анализировать эффективность проведенных исследований, выявлять несоответствия результатов поставленным задачам Имеет практический опыт: осуществления биохимических и микробиологических исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции, применения методов лабораторной диагностики, методов биологической безопасности, работы с оборудованием (ламинарные шкафы и боксы),

	методов стерилизации и утилизации, принципами защиты баз данных и информации. Техникой проведения бактериологических и серологических исследований, требованиями при работе с микроорганизмами; современными методами диагностики ПЦР и ИФА, использования современных методов диагностики, методов исследования в микробиологии; анализа полученные результаты проведенных исследований; анализа эффективности проведенных исследований
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 90,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	32	32
Лекции (Л)	16	16	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	0	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,25	35,75	53,5
Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю	89,25	35.75	53.5
Консультации и промежуточная аттестация	26,75	4,25	22,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в подготовительные и вспомогательные стадии биотехнологического производства	8	2	2	4
2	Подготовка сырья и питательных сред	8	2	2	4
3	Подготовка посевного материала и инокулята	8	2	2	4
4	Подготовка технологической воды, воздуха и вспомогательных ресурсов	8	2	2	4
5	Санитарная подготовка оборудования и помещений	8	2	2	4
6	Стерилизация, дезинфекция и обеспечение асептических условий	8	2	2	4
7	Контроль качества подготовительных стадий	8	2	2	4
8	Роль подготовительных и вспомогательных стадий в общей схеме биотехнологического производства	8	2	2	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Место подготовительных стадий в общей схеме биотехнологического производства, их значение и функции	2
2	2	Требования к сырью, принципы приготовления и контроля питательных сред	2
3	3	Получение, наращивание и использование посевного материала в биотехнологическом процессе	2
4	4	Очистка и подготовка воды, воздуха и других ресурсов, необходимых для производства	2
5	5	Методы мойки, очистки и санитарной обработки производственных объектов	2
6	6	Основные способы стерилизации и поддержание асептических условий на производстве	2
7	7	Оценка качества выполнения подготовительных операций и их влияния на процесс	2
8	8	Взаимосвязь подготовительных операций с основными стадиями производства и их влияние на результат	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Ознакомиться с общей схемой биотехнологического производства и определить место подготовительных стадий	2
2	2	Рассмотреть состав питательной среды и составить ее простую схему	2
3	3	Изучить этапы получения посевного материала и кратко описать их	2
4	4	Определить требования к воде и воздуху, используемым в биотехнологическом процессе	2
5	5	Составить перечень основных санитарных операций перед началом производства	2
6	6	Сравнить основные способы стерилизации и дезинфекции	2
7	7	Рассмотреть пример контроля качества подготовительного этапа	2
8	8	Проанализировать, как подготовительные стадии влияют на качество конечного продукта	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение общей схемы биотехнологического производства и выделение подготовительных стадий	4
2	2	Приготовление простой питательной среды и ознакомление с требованиями к сырью	4
3	3	Ознакомление с этапами получения посевного материала и его использованием	4
4	4	Изучение требований к технологической воде и воздуху, применяемым в производстве	4
5	5	Ознакомление с основными способами санитарной обработки оборудования	4

		и помещений	
6	6	Проведение приемов стерилизации и изучение способов дезинфекции	4
7	7	Изучение методов контроля качества приготовленной среды и обработанного оборудования	4
8	8	Анализ влияния подготовительных стадий на качество и результат биотехнологического процесса	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 промежуточной аттестации и текущему контролю	1. Шамаев, Н. Д. Промышленная биотехнология. Крупномасштабная ферментация, биопереработка и прикладной биокатализ : учебник для СПО / Н. Д. Шамаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 132 с. 2. Белокурова, Е. С. Технология ферментированных продуктов из растительного сырья : учебное пособие для СПО / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 232 с. 3. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств : учебное пособие / А. В. Луканин. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2026. - 304 с.	6	53,5
Подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю	1. Улимбашев, М. Б. Биотехнология : учебное пособие для вузов / М. Б. Улимбашев, М. Х. Пежева, Р. А. Улимбашева, М. Х. Хаткова. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2026. - 240 с. 2. Плотникова, Э. М. Пути оптимизации состава питательных сред, используемых в биотехнологическом процессе получения лечебно-профилактических препаратов : монография / Э. М. Плотникова, Д. Н. Мингалеев, А. Д. Забережный [и др.]. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2025. - 184 с. 3. Шамаев, Н. Д. Промышленная биотехнология. Классические биопроцессы и производство биотехнологической продукции : учебник для вузов / Н. Д. Шамаев. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2025. - 198 с. 4. Голубцова, Ю. В. Санитария и гигиена на предприятиях биотехнологической отрасли : учебное пособие для студентов вузов / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер ; Министерство образования и науки	5	35,75

	Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». - Кемерово : КемТИПП, 2016. - 100 с.		
--	--	--	--

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
0	5	Текущий контроль	Основные подготовительные и вспомогательные стадии производства	100	100	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. No 179) Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	зачет
1	5	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация подготовительные и	-	40	40 - 30 баллов: полностью выполнено пкомплексное практическое задание, даны правильные ответы	зачет

			вспомогательные стадии производства			на контрольные вопросы. 29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы). 19-10 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (3- 4 попытка сдачи работы). 9-1 балл: комплексное практическое задание выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (4- 6 попытка сдачи работы). 0 баллов: задание не выполнено.	
2	6	Текущий контроль	Основные подготовительные и вспомогательные стадии производства	100	100	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: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60... 100 %	дифференцированный зачет

						Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	
3	6	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация подготовительные и вспомогательные стадии производства	-	40	40 - 30 баллов: полностью выполнено комплексное практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы. 29-20 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с ошибками, которые были исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы). 19-10 баллов: комплексное практическое задание выполнено частично или выполнено с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (3-4 попытка сдачи работы). 9-1 балл: комплексное практическое задание выполнено частично с большим количеством ошибок, которые были исправлены студентом через некоторое время (4-6 попытка сдачи работы). 0 баллов: задание не выполнено.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	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. No 179) Зачтено: Величина	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	
зачет	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: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		0	1	2	3
ПК-7	Знает: Классификация и характеристика субстратов, питательных сред, биологических агентов для процессов ферментации; технологические этапы подготовки субстратов, биологических агентов и оборудования для процессов ферментации; основные параметры процессов и методы их контроля	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: организовывать процесс подготовки субстратов, биологических агентов и оборудования для процессов ферментации; контроля параметров процессов и работы оборудования	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: организации процесса подготовки субстратов, биологических агентов и оборудования для процессов ферментации; контроля параметров процессов и работы оборудования	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова Л. А. Пищевая биотехнология : учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" . Кн. 2 / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М. : КолосС, 2008. - 471, [1] с.
2. Пищевая промышленность : науч.-произв.журн. / Изд-во "Пищевая промышленность". - М., 2001-. -. URL:
<http://www.foodprom.ru/rus/main.php?page=first>
3. Рубина Е. А. Санитария и гигиена питания : Учеб. пособие для вузов по специальности 271200 "Технология продуктов обществ. питания" направления 655700 "Технология продовольств. продуктов спец. назначения и обществ. питания" / Е. А. Рубина. - М. : Academia, 2005. - 284, [1] с.

4. Пищевая инженерия : Справ. с примерами расчетов / Под ред. К. Д. Валентаса и др.; Пер. с англ. А. Л. Ишевского. - СПб. : Профессия, 2004. - 845 с. : ил.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Голубцова, Ю. В. Санитария и гигиена на предприятиях биотехнологической отрасли : учебное пособие для студентов вузов / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». - Кемерово : КемТИПП, 2016. - 100 с.

2. Плотникова, Э. М. Пути оптимизации состава питательных сред, используемых в биотехнологическом процессе получения лечебно-профилактических препаратов : монография / Э. М. Плотникова, Д. Н. Мингалеев, А. Д. Забережный [и др.]. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2025. - 184 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Голубцова, Ю. В. Санитария и гигиена на предприятиях биотехнологической отрасли : учебное пособие для студентов вузов / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)». - Кемерово : КемТИПП, 2016. - 100 с.

2. Плотникова, Э. М. Пути оптимизации состава питательных сред, используемых в биотехнологическом процессе получения лечебно-профилактических препаратов : монография / Э. М. Плотникова, Д. Н. Мингалеев, А. Д. Забережный [и др.]. - Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2025. - 184 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

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)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований 1. Аквадистиллятор– 1 шт. 2. Анализатор молока– 2 шт. 3. Аппарат сушильный– 1 шт. 4. Аппарат ультразвуковой погружной– 1 шт. 5. Анализатор влажности– 1 шт. 6. Весы 1 класса точности– 1 шт. 7. Весы электронные лабораторные– 1 шт. 8. Весы до 15 кг– 1 шт. 9. Водяная баня– 1 шт. 10. Диафоноскоп– 1 шт. 11. Измеритель деформации клейковины 1 шт. 12. Двухкамерный микропроцессорный иономер– 1 шт. 13. Люминоскоп– 1 шт. 14. Микроскоп бинокулярный– 2 шт. 15. Микроскоп монокулярный– 4 шт. 16. Плита электрическая– 1 шт. 17. Поляриметр– 2 шт. 18. Принтер лазерный– 1 шт. 19. Рефрактометр– 1 шт. 20. pH-метр– 1 шт. 21. Сканер– 1 шт. 22. Стерилизатор– 1 шт. 23. Телефон стационарный– 1 шт. 24. Термостат воздушный– 1 шт. 25. Фотоколориметр– 1 шт. 26. Холодильник– 1 шт. 27. Центрифуга– 1 шт. 28. Шкаф вытяжной– 1 шт. 29. Шкафсухожаровой– 1 шт. 30. Шкаф сушильный зерновой– 1 шт. 31. Штативы для титрования– 6 шт. 32. Монитор– 3 шт. 33. Клавиатура– 3 шт. 34. Мышь компьютерная– 3 шт. 35. Системный блок– 3 шт. 36. Копировальный аппарат– 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. Операционная система Microsoft Windows Офисный пакет Microsoft Office
Практические занятия и семинары	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. Операционная система Microsoft Windows Офисный пакет Microsoft Office