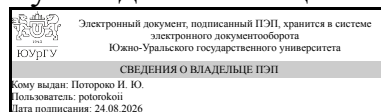


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



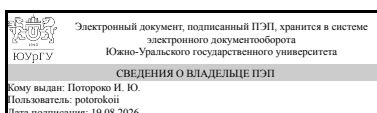
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18.01 Прикладная микробиология
для специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

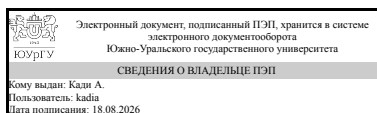
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 973

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
ассистент



А. Кади

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная микробиология» является формирование системных представлений о промышленно значимых микроорганизмах, закономерностях их роста, метаболизма и взаимодействия со средой, а также приобретение базовых навыков микробиологического эксперимента и микробиологического контроля, необходимых для последующего освоения дисциплин биоинженерного, биотехнологического и пищевого профиля. Задачи дисциплины: сформировать знания о морфологии, систематике и физиологии микроорганизмов, используемых в биотехнологии и пищевых производствах; освоить принципы асептики, стерилизации и биологической безопасности при работе с микроорганизмами; освоить базовые методы выделения, культивирования, идентификации и количественного учёта микроорганизмов; сформировать представление о микрофлоре пищевого сырья, микробной порче и микробиологической безопасности продукции; дать вводное представление о микроорганизмах-продуцентах и о штаммах как объектах биоинженерии.

Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины «Прикладная микробиология» направлено на получение знаний о строении, систематике и физиологии прокариот, дрожжей и мицелиальных грибов; о закономерностях роста микробных популяций и способах управляемого культивирования; о микроорганизмах, участвующих в биотехнологических процессах производства и хранения пищевых продуктов, и о микроорганизмах-продуцентах целевых метаболитов; о влиянии факторов внешней среды на микробные сообщества пищевых систем; о санитарно-показательных микроорганизмах, возбудителях пищевых токсикоинфекций и токсикозов; об организации и методах микробиологического контроля сырья, полупродуктов и готовой продукции в соответствии с действующей нормативной базой.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)	Знает: основные понятия и методы микробиологии; классификацию и физиологию микроорганизмов Умеет: применять методы микробиологии в профессиональной деятельности; готовить препараты микроорганизмов и идентифицировать их Имеет практический опыт: идентификации микроорганизмов, проведения микробиологических исследований

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.18.02 Промышленная прикладная

	микробиология, 1.О.16.01 История и методология в биологии, 1.О.17 Физиология человека и животных, 1.О.18.03 Вирусология
--	--

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчётов	22	22
Подготовка к экзамену	19,5	19,5
Подготовка к контрольным работам	28	28
Консультации и промежуточная аттестация	26,5	26,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общая микробиология. Морфология, систематика и физиология микроорганизмов	18	6	0	12
2	Микроорганизмы в биотехнологических и пищевых системах	22	6	0	16
3	Микробиологическая безопасность и микробиологический контроль	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Предмет, задачи и значение прикладной микробиологии. Краткая история развития микробиологии: морфологический период (А. ван Левенгук) и физиологический период (Л. Пастер, Р. Кох, И. И. Мечников); формирование отраслевых микробиологий, работы С. Н. Виноградского, В. Л. Омелянского. Систематика и номенклатура прокариот; вид как таксономическая единица. Понятия культуры, штамма, клона, изолята. Современные подходы к идентификации (анализ 16S рРНК, полифазная таксономия). Коллекции промышленных микроорганизмов (ВКПМ, ВКМ, АТСС, DSMZ), паспорт штамма	2
2, 3	1	Морфология и строение микроорганизмов. Классификация бактерий по внешним признакам: кокки, палочковидные, извитые формы. Строение бактериальной клетки: цитоплазма, нуклеоид, включения, клеточная стенка грамположительных и грамотрицательных бактерий, капсула, жгутики, споры. Морфология и размножение дрожжей, мицелиальных грибов и актиномицетов. Вирусы: строение, жизненный цикл. Бактериофаги и проблема фаголизиса в промышленных производствах	4
4	2	Питание и метаболизм микроорганизмов. Химический состав микробной клетки. Типы питания; механизмы поступления веществ в клетку. Конструктивный и энергетический обмен. Дыхание и брожения: молочнокислое (гомо- и гетероферментативное), спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое — их технологическое значение. Ферментные системы микроорганизмов	2
5	2	Рост микробных популяций и культивирование. Кривая роста периодической культуры, кинетика Моно, удельная скорость роста, время генерации, выход биомассы. Периодическое, непрерывное и культивирование с подпиткой. Биореакторы: конструкции, массообмен, контролируемые параметры. Имобилизованные клетки. Факторы внешней среды (температура, pH, активность воды, окислительно-восстановительный потенциал, осмотическое давление) и барьерная технология	2
6	2	Микроорганизмы в пищевых и биотехнологических системах. Микрофлора сырья растительного происхождения (зерно, плоды, овощи) и животного происхождения (молоко, мясо, гидробионты); микробная порча и её возбудители. Заквасочные культуры и пробиотические микроорганизмы. Микроорганизмы-продуценты: органические кислоты, аминокислоты, ферменты, витамины, каротиноиды, экзополисахариды. Принципы селекции и улучшения штаммов; вводное представление о рекомбинантных продуцентах, статус GRAS/QPS, биобезопасность	2
7, 8	3	Микробиологическая безопасность и микробиологический контроль. Санитарно-показательные микроорганизмы. Пищевые заболевания микробной природы: токсикоинфекции и интоксикации (<i>Salmonella</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Escherichia coli</i>). Микотоксины и токсигенные плесени. Микробные биоплёнки на технологическом оборудовании; дезинфекция и оценка её эффективности. Организация микробиологического контроля производства, принципы HACCP. Нормативная база: ТР ТС 021/2011, ТР ТС 033/2013, стандартизованные методы анализа. Надзорные органы	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы
1, 2	1	Микробиологическая лаборатория и её задачи. Правила работы и техника безопасности, меры обеззараживания отработанного материала. Устройство светового микроскопа и работа с препаратами: морфология шаровидных и палочковидных бактерий
3, 4	1	Методы микроскопического исследования. Красители, применяемые в микробиологии. Простой метод окраски, окраска по Граму. Препарат «раздавленная капля» для дрожжей и бактерий
5, 6	1	Питательные среды и стерилизация. Классификация питательных сред; приготовление МПА, автоклавирования, сухожаровой стерилизации, тиндализации, фильтрации. Контроль стерильности
7, 8	2	Изучение микрофлоры зерна и продуктов переработки. Установление факторов безопасности и качества
9, 10	2	Изучение микрофлоры плодовоовощей. Идентификация, управление активностью микроорганизмов
11, 12	2	Изучение микрофлоры мясного сырья, гидробионтов и продуктов переработки, Идентификация
13, 14	2	Изучение микрофлоры молока и молочных продуктов. Микроскопия заквасочных культур, определение активности закваски. Определение антагонистической активности молочнокислых бактерий. Антагонизма. Идентификация признаков порчи
15, 16	3	Установление микробиологической безопасности пищевой продукции. Отбор проб и подведение итогов. БГКП, дрожжей и плесневых грибов. Сопоставление результатов с требованиями ТР ТС 021/2011. Заключение. Защита отчётов по лабораторному практикуму

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 лабораторным работам и оформление отчётов	Микробиология: руководство к лабораторным занятиям : учебно-методическое пособие / М. С. Пономарева, Л. Н. Шабурова, Н. Г. Ильяшенко, М. В. Гернет. — М. : ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1764800 (режим доступа: по подписке). Практикум по микробиологии / под ред. А. И. Нетрусова. — М. : Академия, 2005. — 603 с.	1	22
Подготовка к экзамену	Микробиология : конспект лекций / Т. М. Шулепова, И. Ю. Потороко, Н. В. Науменко ; ЮУрГУ. Куранова Н. Г., Купатадзе Г. А. Микробиология : учебное пособие. Ч. 1 : Прокариотическая клетка. — М. : Прометей, 2013. — 108 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/64237	1	19,5
Подготовка к контрольным работам	Микробиология : учеб. для вузов / О. Д. Сидоренко, Е. Г. Борисенко, А. А. Ванькова, Л. И. Войно. — М. : ИНФРА-М, 2005. — 286 с. Гусев М. В., Минеева Л. А. Микробиология. — 8-е изд., стер. — М. : Академия, 2008. — 462 с.	1	28

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	1	Промежуточная аттестация	Экзамен (устный ответ по билету)	-	40	Билет содержит два теоретических вопроса и одно практико-ориентированное задание (расчёт КОЕ, интерпретация результата микробиологического анализа, выбор режима стерилизации, описание схемы выделения чистой культуры). При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 86...100 %. Хорошо: 74...85 %. Удовлетворительно: 60...73 %. Неудовлетворительно: менее 59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	экзамен
2	1	Текущий контроль	Отчёты по лабораторным работам и их защита (8 работ)	1	40	Оценивается правильность выполнения методики, полнота и корректность оформления протокола, верность расчётов и обоснованность заключения. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся Критерии оценивания отчёта: 40–30 баллов — все работы выполнены и защищены в срок, протоколы оформлены полностью, расчёты верны, заключения обоснованы; 29–20 баллов — работы выполнены, замечания исправлены со второй попытки, есть неточности в расчётах; 19–10 баллов — часть протоколов оформлена не полностью, отчёты представлены несвоевременно; 9–1 балл — выполнены не все работы, замечания не исправлены; 0 баллов — задание не выполнено.	экзамен
3	1	Текущий	Контрольный	0	20	Оценка правильности и полноты ответа	экзамен

		контроль	опрос по разделам 1–3		на вопросы. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся Критерии оценивания: 20–16 баллов — содержание ответов полностью соответствует заявленной тематике, изложение логично; 15–11 баллов — содержание соответствует тематике, но недостаточно по объёму; 10–6 баллов — содержание не полностью соответствует тематике, есть логические нарушения; 5–1 балл — раскрыты не все вопросы; 0 баллов — задание не выполнено.	
--	--	----------	-----------------------	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Билет включает два теоретических вопроса и практико-ориентированное задание; на подготовку отводится не менее 30 минут. Оценивание контрольного мероприятия происходит 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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ОПК-1	Знает: основные понятия и методы микробиологии; классификацию и физиологию микроорганизмов	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять методы микробиологии в профессиональной деятельности; готовить препараты микроорганизмов и идентифицировать их	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: идентификации микроорганизмов, проведения микробиологических исследований	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Практикум по микробиологии : 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.

2. Возная Н. Ф. Химия воды и микробиология : Учеб. пособие для вузов по спец."Водоснабжение и канализация". - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1979. - 341 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. Микробиология Текст конспект лекций Т. М. Шулепова, И. Ю. Потороко, Н. В. Наumenко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Товароведение и экспертиза потребительских товаров ; ЮУрГУ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Микробиология Текст конспект лекций Т. М. Шулепова, И. Ю. Потороко, Н. В. Наumenко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Товароведение и экспертиза потребительских товаров ; ЮУрГУ

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено