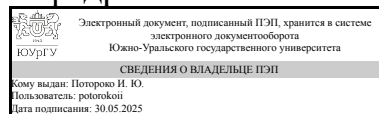


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01 Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем

для направления 19.04.01 Биотехнология

уровень Магистратура

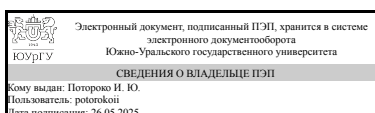
магистерская программа Индустриальная и экологическая биотехнология

форма обучения очная

кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии

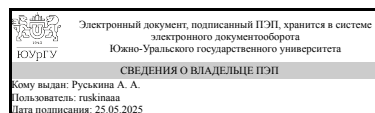
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. А. Руськина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем» является: - формирование у магистров представление об экологии человека как комплексной междисциплинарной науке направленной на здоровьесбережение населения в условиях рисков нарушения биобезопасности промышленного производства. Задачи дисциплины направлены на: формирование представления о закономерностях экологического взаимодействия человека и окружающей среды;; теоретико-методологические основы оптимизации управления средой обитания современного человека; представление о стратегическом и комплексном подходе к анализу и управлению с учетом соответствующих рисков для жизни и здоровья людей в условиях формирования рисков для окружающей среды.

Краткое содержание дисциплины

Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем, изучает основные методы биотехнологии в целом, а также применение биотехнологии в различных отраслях промышленности. Практическое значение достижений современной биотехнологии и тенденции ее дальнейшего развития. Закономерности взаимодействия человека с окружающим миром (экология человека). Анализ взаимосвязи между уровнем загрязнения окружающей среды и здоровьем населения. Биологическое загрязнение и пути решения проблемы. Взаимосвязь промышленной безопасности с экологией человека. Анализ уровня развития экологическое движение по защите окружающей среды в России и других странах мира. Правовая основа биобезопасности. Национальные и международные организации в области биобезопасности.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: Основные принципы обеспечения устойчивых экосистем, основы построения биотехнологического производства на основе системного подхода. Методы критического анализа и оценки современных проблемных ситуаций при решении задач в профессиональной сфере. Умеет: Проводить критический анализ проблемных ситуаций в профессиональной сфере. Проводить анализ производственного процесса на основе системного подхода. Осуществлять поиск критических контрольных точек для обеспечения безопасности и устойчивости экосистем Имеет практический опыт: Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных производственных задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Методами корректировки параметров технологического

	процесса производства.
ПК-5 Способен моделировать развитие биотехнологических процессов в природе	Знает: Основные понятия в области биобезопасности и устойчивости экосистем. Теоретические основы и общие принципы обеспечения биобезопасности . В Умеет: Обрабатывать и проводить анализ данных мониторинговых наблюдений для оценки уровня биобезопасности и устойчивости экосистем Имеет практический опыт: Применения методов анализа мониторинговых данных в решении профессиональных задач в сфере биобезопасности и устойчивости экосистем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Молекулярное моделирование биотехнологических процессов, Диагностические тест-системы для контроля экобезопасности, Методология научного исследования в биотехнологии, Научные подходы создания функциональных биоматериалов, Промышленная биобезопасность и экология человека	Моделирование микро- и наноструктурированных материалов, Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий

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

Дисциплина	Требования
Промышленная биобезопасность и экология человека	Знает: Действующее законодательство Российской Федерации в области в области нормирования загрязнения окружающей среды и промышленной биобезопасности населения, Основные принципы обеспечения промышленной биобезопасности во взаимосвязи с экологией человека. Современные методы и подходы к обеспечению промышленной биобезопасности. Стратегии действий при решении задач в сфере промышленной биобезопасности Умеет: Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов и отходов производства для защиты окружающей среды, Проводить критический анализ промышленного производства на основе системного подхода, оценивать потенциальные риски, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Разрабатывать и оптимизировать стратегию решения научно-технических задач

	Имеет практический опыт: Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие, экологически безопасные промышленные и экологические биотехнологии, Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Применения методов корректировки параметров технологического процесса производства
Научные подходы создания функциональных биоматериалов	Знает: Методы научных исследований, структуру и порядок организации научных разработок в сфере производства функциональных биоматериалов. Системные подходы критического анализа проблемных ситуаций нарушения функциональных свойств биоматериалов и стратегии действий по их устранению Умеет: Проводить критический анализ промышленного производства функциональных биоматериалов на основе системного подхода, оценивать потенциальные риски, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Самостоятельно формировать научно-обоснованный план исследований в области разработки функциональных биоматериалов и вести деятельность по выбранному направлению Имеет практический опыт: Применения теоретических знаний в области современных достижений науки и передовой технологии. Разрабатывать и оптимизировать стратегию создания функциональных биоматериалов. Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных задач методами корректировки параметров и оценки эффективности разрабатываемых решений. Использования методических и организационных приемов в реализации собственных исследований
Диагностические тест-системы для контроля экобезопасности	Знает: Принцип работы современных диагностических сенсоров и специализированных программ для обработки полученных данных Умеет: Выбирать и оценивать методы инструментальных средств, используемых для мониторинга окружающей среды и сельского хозяйства, биологических процессов и других видов диагностики Имеет практический опыт: Применять диагностические сенсоры для контроля экобезопасности, обработки полученных данных
Методология научного исследования в биотехнологии	Знает: Методологические подходы, методы и структурные элементы научного эксперимента в области биотехнологий. Принципы планирования и организации экспериментальных исследований, обобщения данных в профессиональной сфере, Подходы сбора,

	систематизации и анализа научно-технической информации на основе системного подхода. Основные научные школы, направления фундаментального и прикладного исследования в области промышленных и экологических биотехнологий Умеет: Самостоятельно осуществлять планирование и организацию научного эксперимента, составлять программу исследования; проводить систематизацию и обработку данных эксперимента; представлять результаты научных исследований, Систематизировать и критически анализировать научные подходы. Формировать полный цикл научных исследований, проводить анализ альтернативных вариантов решения задач. Оценивать потенциальные риски реализации научного проекта в профессиональной сфере Имеет практический опыт: Планирования и проведения научного исследования, проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования для решения профессиональных задач; критического анализа и интерпретации экспериментальных данных, Сбора, обработки, анализа и научной информации по теме исследования; владеет навыками выбора методов и средств, решения исследовательских задач, организации полного цикла научных исследований. Использования методологических приемов в реализации исследований в области биотехнологий
Молекулярное моделирование биотехнологических процессов	Знает: Методологию и принцип молекулярного моделирования биообъектов и биотехнологических процессов Умеет: Решать прикладные задачи и реализовать проекты в области молекулярного моделирования в промышленных и экологических биотехнологиях Имеет практический опыт: Молекулярного моделирования на основе специализированных программ и биоинформационного анализа

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	16	16

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Творческие, проектные работы по самостоятельно усвоенному материалу в виде докладов или презентаций.	30	30
Подготовка к зачету.	23,75	23,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Индустриальная биобезопасность. Принципы, методы, подходы, стратегии действий. Правовая основа в решении вопросов биобезопасности. Экологически чистые производства.	28	8	12	8
2	Устойчивость экосистемы. Человек во взаимодействии с окружающим миром. Программные мероприятия по снижению рисков для здоровья человека. Качество жизни и экологическая безопасность.	20	8	4	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Цели и задачи развития промышленной биотехнологии. Основные биотехнологические треки и их биобезопасность для человека и окружающей среды.	2
2-3	1	Цель проведения производственного контроля за соблюдением требований индустриальной биобезопасности. Комплексный подход к анализу и управлению биобезопасностью с учетом соответствующих рисков для жизни и здоровья людей. Выявление возникающих угроз, комплексные меры в ответ на угрозы, рационализация системы контроля, улучшение подготовки на случай чрезвычайных обстоятельств и соответствующих ответных мер, обеспечение более эффективного использования имеющихся ресурсов.	4
4	1	Законодательная и нормативно-правовая база регулирующая отношения в области обеспечения биобезопасности. Национальные и международные организации, работающие в области биобезопасности.	2
5	2	Цель, задачи и содержание экологии. Место экологии человека в системе наук. Методологические основы экологии человека. Единство окружающей среды и здоровья человека. Положение экологии человека в системе экологического комплекса знаний. Экология человека и другие науки, изучающие проблемы взаимоотношений человека с окружающей средой.	2
6	2	Система понятий в экологии: окружающая среда, качество условий жизни, здоровье, болезнь. Биологические и социальные потребности человека. Антропоэкологические критерии качества окружающей среды. Влияние экологических факторов на организм человека.	2
7	2	Биологическое загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Проблемы качества жизни и экологической безопасности. Взаимодействие с биообъектами. Воздействие антропогенных факторов окружающей среды на	4

		человека. Влияние биологических факторов на здоровье человека. Проблемы качества жизни и экологической безопасности.	
--	--	--	--

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Биотехнологические методы очищение воды и почвы, как принцип экологически чистых производств для рационального использования природных ресурсов и отходов производства для защиты окружающей среды и здоровья человека.	4
2	1	Изучение альтернативных (экологически безопасных) технологий разработки продукции и получение биокomпонентов из возобновляемого сырья в различных отраслях промышленности.	4
3	1	Методы оценки и способы контроля биобезопасности продукции в рамках решения проблемы защиты здоровья человека и окружающей среды.	4
4	2	Особенности разработки методических и нормативных документов, научно-технической отчетной документации с соблюдением требований промышленной биобезопасности.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Анализ данных содержания биологически вредных веществ в воздухе, почве, воде. Основные источники загрязнения. Влияния их на организм человека.	4
2	1	Изучение и разработка новых ресурсосберегающих биотехнологических процессов и оборудования и усовершенствования действующих производств в рамках индустриальной биобезопасности.	4
3	2	Анализ обеспеченности организма человека витаминами и минеральными веществами. Решение проблемы сбалансирование пищевого рациона, по средствам обогащенных пищевых продуктов и добавок (витаминов, микронутриентов и т.д.).	4
4	2	Мониторинг и анализ биологических рисков при внедрение энерго- и ресурсосберегающих биотехнологий. Методы корректировки параметров технологического процесса производства для обеспечения здоровья населения и защиты окружающей среды.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Творческие, проектные работы по самостоятельно усвоенному материалу в виде докладов или презентаций.	1. Реферативный журнал. Экология человека. 86. отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1992-. 2. Федеральный закон о биологической безопасности в РФ. 3. Правовые основы биоэкономики и	3	30

	биобезопасности : монография / ответственный редактор А. А. Мохов, О. В. Сушкова. — Москва : Проспект, 2020. — 480 с. — ISBN 978-5-392-31094-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181209. 4. Цаценко, Л. В. Биозтика и основы биобезопасности : учебное пособие / Л. В. Цаценко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-1956-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169114.		
Подготовка к зачету.	1. Гора, Е. П. Экология человека [Текст] учебное пособие по специальности 020803 "Биоэкология" и направлению 020200 "Биология" Е. П. Гора. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2007. - 540, [1] с. ил. 22 см. 2. Трифонова, Т. А. Экология человека : учебное пособие / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко. — Москва : Академический Проект, 2020. — 154 с. — ISBN 978-5-8291-2997-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/132539. 3. Миронов, П. В. Моделирование и масштабирование биотехнологических процессов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147483.	3	23,75

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	3	Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторным занятиям	1	50	Отлично: Студент полностью раскрыл содержание лабораторного занятия, разбирается в причинно-следственных	зачет

						связях, усвоил основные понятия и закономерности. Величина рейтинга 10-9 баллов. Хорошо: В целом содержание практического занятия раскрыто верно. Небольшие неточности в понятиях и закономерностях. Величина рейтинга 8-7 баллов. Удовлетворительно: Испытывает затруднение в объяснении понятий и закономерностей. При выполнении ЛЗ не полностью раскрыл содержание, плохо разбирается в причинно-следственных связях. Величина рейтинга 6-5 баллов. Неудовлетворительно: Не способен раскрыть содержание практического занятия. Не усвоил основные понятия и закономерности. Величина рейтинга менее 4 баллов.	
2	3	Текущий контроль	Блиц-опрос	1	50	Отлично: Корректно и полно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их с необходимой степенью глубины. 50 – 41 балл. Хорошо: В целом верно воспроизводит полученные знания, верно комментирует их. 40 – 31 балл. Удовлетворительно: В целом верно воспроизводит полученные знания, испытывает затруднения в комментировании. 30 – 21 балл. Неудовлетворительно: Не способен воспроизвести основное содержание лекционного материала. Менее 20 баллов.	зачет
3	3	Бонус	Творческие, проектные работы по самостоятельно усвоенному материалу в виде докладов или презентаций	-	10	Отлично: доклад на тему презентации выполнен в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения. 10 – 9 баллов. Хорошо: выставляется при выполнении доклада по теме презентации в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим	зачет

					материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано. 8 – 7 баллов. Удовлетворительно: выставляется при выполнении доклада на тему презентации в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения. 6 – 5 баллов. Неудовлетворительно: выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. Менее 5 баллов.	
4	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	60 Зачтено: В ответах имеются ошибки, но в целом студент имеет правильное представление о вопросах билета. ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал. Соблюдаются нормы литературной речи. Правильно сделаны выводы. Есть ответы на дополнительные вопросы. Величина рейтинга 60 баллов. Не зачтено: Знания фрагментарные, присутствуют грубые ошибки. материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Величина рейтинга менее 60 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
зачет	Включает два задания: тестирование и решение задачи. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На решение задачи отводится 1 час. Критерии оценивания решения задачи: - расчет выполнены верно – 20 баллов; - расчет выполнен верно, имеет недочеты – 16 балла; - расчет имеет недочеты – 12 балла; - расчет имеет грубые замечания – 4 балл; - задача не выполнена – 0 баллов. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 60. 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			
		1	2	3	4
УК-1	Знает: Основные принципы обеспечения устойчивых экосистем, основы построения биотехнологического производства на основе системного подхода. Методы критического анализа и оценки современных проблемных ситуаций при решении задач в профессиональной сфере.		+	+	+
УК-1	Умеет: Проводить критический анализ проблемных ситуаций в профессиональной сфере. Проводить анализ производственного процесса на основе системного подхода. Осуществлять поиск критических контрольных точек для обеспечения безопасности и устойчивости экосистем		+		+
УК-1	Имеет практический опыт: Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных производственных задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Методами корректировки параметров технологического процесса производства.	+			+
ПК-5	Знает: Основные понятия в области биобезопасности и устойчивости экосистем. Теоретические основы и общие принципы обеспечения биобезопасности . В		+	+	+
ПК-5	Умеет: Обрабатывать и проводить анализ данных мониторинговых наблюдений для оценки уровня биобезопасности и устойчивости экосистем				+
ПК-5	Имеет практический опыт: Применения методов анализа мониторинговых данных в решении профессиональных задач в сфере биобезопасности и устойчивости экосистем	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Реферативный журнал. Экология человека. 86. отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1992-
2. Прохоров, Б. Б. Экология человека [Текст] учеб. для вузов по специальностям 013100 "Экология", 013100 и 013600 "Геоэкология" Б. Б. Прохоров. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 317, [2] с. ил.
3. Прохоров, Б. Б. Экология человека Учеб. для вузов по специальностям 013100 "Экология", 013600 "Геоэкология" Б. Б. Прохоров. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 317,[2] с.

б) дополнительная литература:

1. Экология человека [Текст] учеб. пособие для вузов по экол. специальностям Т. И. Алексеева, А. И. Козлов, О. Л. Курбатова и др.; Отв. ред. Б. Б. Прохоров. - М.: Издательство МНЭПУ, 2001. - 437, [1] с. ил.
2. Гора, Е. П. Экология человека [Текст] учебное пособие по специальности 020803 "Биоэкология" и направлению 020200 "Биология" Е. П. Гора. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2007. - 540, [1] с. ил. 22 см.

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

1. Вестник ЮУрГУ Серия: Пищевые и биотехнологии

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Федеральный закон о биологической безопасности в РФ
2. Методическое указание для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое указание для самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ким, И. Н. Пищевая безопасность водных биологических ресурсов и продуктов их переработки : учебное пособие / И. Н. Ким, А. А. Кушнирук, Г. Н. Ким. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 752 с. — ISBN 978-5-8114-2494-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209903
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Дыхан, Л. Б. Основы биологической безопасности : учебное пособие / Л. Б. Дыхан. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 98 с. — ISBN 978-5-9275-3062-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/125040
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Цаценко, Л. В. Биоэтика и основы биобезопасности : учебное пособие для вузов / Л. В. Цаценко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 92 с. — ISBN 978-5-507-50572-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/447404

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -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 Материально-техническое обеспечение: 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 – 1шт. 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. рН-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. Шкаф сухожаровой – 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. Имущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.
Практические занятия и семинары	241 (2)	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований Материально-техническое обеспечение: 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 – 1шт. 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. Шкаф сухожаровой – 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. Имущество: 1. Доска маркерная – 1 шт. 2. Кондиционер – 1 шт. 3. Приспособление для сушки посуды – 2 шт. 4. Столы лабораторные – 11 шт. 5. Стол для оборудования – 4 шт. 6. Стол преподавателя – 4 шт. 7. Стул преподавателя – 4 шт. 8. Стол-мойка – 2 шт. 9. Стол для технических нужд – 1 шт. 10. Стойка для сушки посуды – 1 шт. 11. Стойка – 1 шт. 12. Стойка для одежды – 2 шт. 13. Сейф – 2 шт. 14. Табурет высокий – 8 шт. 15. Тумба приставная – 2 шт. 16. Тумба с зеркалом – 1 шт. 17. Часы – 1 шт. 18. Шкаф с наглядными материалами – 2 шт. 19. Шкаф с лабораторной посудой – 3 шт. 20. Шкаф для документов – 2 шт. 21. Шкаф для одежды – 1 шт. 22. Шкаф-картотека – 2 шт.
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Асег, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.
Самостоятельная работа студента	263 (2)	Проектор + экран Асег, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт.