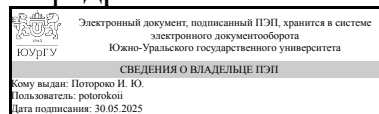


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



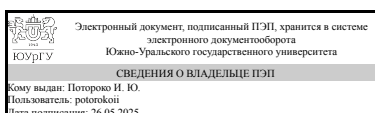
И. Ю. Потороко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.09 Низкоуглеродные биотопливные технологии
для направления 19.04.01 Биотехнология
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в промышленных и
экологических биотехнологиях
форма обучения очная
кафедра-разработчик Пищевые и биотехнологии**

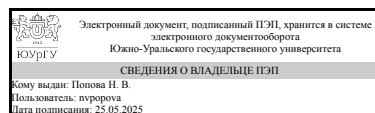
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 737

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Н. В. Попова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение видов низкоуглеродного биотоплива и технологий его получения. Задачи дисциплины: изучение сырьевой базы производства биотоплива; изучение приемов воздействия на сырье при производстве биотоплива; особенности выработки твердых, жидких и газообразных видов биотоплива; формирование умения выбора методов и технологий переработки сырья и оценки их эффективности и экологичности; формирование навыков работы с технологическими схемами биотехнологических производств.

Краткое содержание дисциплины

Основные группы сырьевых источников (сырьевые источники растительного, животного и микробного происхождения, отходы жизнедеятельности людей), виды биотоплив и их характеристика; приёмы воздействия на биологическое сырьё при производстве биотоплив, их экономическая и технологическая эффективность; технологии производства жидких, твердых и газообразных видов биотоплив; экологические аспекты производства и использования биотоплив.

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: Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Основы использования биотопливных технологий в решении экологических проблем и сохранения биосферы Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на обеспечение баланса био- и техносферы, Разрабатывать технологии рационального использования природных ресурсов в комплексе с охраной объектов окружающей среды при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий Имеет практический опыт: В области разработки и внедрения низкоуглеродных биотопливных технологий в практику. Анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода разработки и формирования стратегии сохранения биоресурсов
ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	Знает: Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Особенности управления проектами по созданию, поддержке и использованию биотехнологических систем в индустрии низкоуглеродных биотопливных технологий Умеет: Решать задачи, направленные на комплексное управление проектами по созданию, поддержке и использованию систем,

	основанных на знаниях, со стороны заказчика при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий Имеет практический опыт: В области внедрения управленческих решений в процесс получения биотоплива
ПК-8 Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний	Знает: Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода Умеет: Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Применения методов обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы программирования на языке Python, Методология научного исследования в биотехнологии, Промышленная биобезопасность и экология человека	Сенсорная оценка новых видов биопродукции методами искусственного интеллекта, Правовая основа обеспечения безопасности биопродуктов и технологий, Семинар по применению методов искусственного интеллекта в промышленных и экологических биотехнологиях, Моделирование микро- и наноструктурированных материалов, Управляемая биоремедиация акваресурсов, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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: 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, Действующее законодательство Российской Федерации в области в области нормирования загрязнения окружающей среды и промышленной биобезопасности населения Умеет: 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, Применять основные принципы создания экологически чистых производств, рационального использования природных ресурсов и отходов производства для защиты окружающей среды Имеет практический опыт: Критического анализа проблемных ситуаций, поиска решения поставленных научно-технических задач, оценки эффективности разрабатываемых решений в профессиональной сфере. Применения методов корректировки параметров технологического процесса производства, Разрабатывать и внедрять энерго- и ресурсосберегающие, экологически безопасные промышленные и экологические биотехнологии
Основы программирования на языке Python	Знает: Основные библиотеки языка Python для анализа и обработки данных, Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода, Методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных Умеет: Осуществлять предобработку наборов данных для систем искусственного интеллекта, Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности, Решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика; выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом; выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики Имеет практический опыт: Работы в среде программирования Python, Применения методов обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности, Решения задач по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержке и использованию комплексных систем

	на основе аналитики больших данных со стороны заказчика
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

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16

Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	37,75	37,75
Реферат	27,75	27,75
Подготовка к зачету	10	10
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	Низкоуглеродное биотопливо. Общие сведения. Основные группы сырьевых источников. Сырьевая база производства биотоплив.	10	2	4	4
2	Виды биотоплив. Их характеристика.	4	2	2	0
3	Приёмы воздействия на биологическое сырьё при производстве биотоплива.	12	4	2	6
4	Технологии производства твёрдых биотоплив.	10	2	2	6
5	Технологии производства жидких биотоплив	10	2	2	6
6	Технологии производства газообразных биотоплив	10	2	2	6
7	Экологические аспекты производства и использования биотоплив	8	2	2	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Низкоуглеродное биотопливо. Общие сведения. Основные группы сырьевых источников. Сырьевая база производства биотоплив: сырьевые источники растительного происхождения, сырьевые источники животного происхождения, сырьевые источники микробного происхождения, отходы жизнедеятельности людей.	2
2	2	Виды биотоплив. Твёрдые биотоплива. Жидкие биотоплива. Газообразные биотоплива.	2
3	3	Приёмы воздействия на биологическое сырьё при производстве биотоплив: 1. Физическое воздействие. 2. Физико-механическое воздействие. 3. Химическое воздействие.	2
4	3	Приёмы воздействия на биологическое сырьё при производстве биотоплив: 4. Биохимическое воздействие. 5. Термическое воздействие. 6. Комбинированное воздействие.	2
5	4	Технологии производства твёрдых биотоплив, их характеристика. Твёрдые биотоплива из сырья растительного происхождения; твёрдые биотоплива из сырья животного происхождения; твёрдые биотоплива из сырья микробного происхождения.	2
6	5	Технологии производства жидких биотоплив, их характеристика. Производство жидких биотоплив из сырья растительного происхождения (биоэтанол, биометанол, биобутанол, растительные масла, биодизель, бионефть, биобензин). Производство жидких биотоплив из сырья животного происхождения. Производство жидких биотоплив из сырья микробного происхождения. Производство жидких биотоплив из углекислого газа и воды	2

		(на основе использования генномодифицированных фотоавтотрофных бактерий).	
7	6	Технологии производства газообразных биотоплив. Производство из сырья растительного происхождения (биогаз, биометан; газообразные топлива, получаемые путём термообработки растительного сырья; диметиловый эфир; биоводород). Газообразные топлива из сырья животного происхождения. Газообразные топлива из сырья микробного происхождения. Газообразные топлива из отходов жизнедеятельности людей.	2
8	7	Экологические аспекты производства и использования биотоплива	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ групп сырьевых источников, используемых для производства биотоплива. Оценка наличия сырья для производства биотоплива в РФ.	4
2	2	Характеристика биотоплива по видовой принадлежности	2
3	3	Приёмы воздействия на биологическое сырьё при производстве биотоплив. Сравнительная характеристика приемов физического воздействия, физико-механического, химического и биохимического, термического и комбинированного воздействия.	2
4	4	Сравнительная характеристика твердых видов биотоплива. Технологии получения, энергоэффективность, нормативные документы	2
5	5	Сравнительная характеристика жидких видов биотоплива. Технологии получения, энергоэффективность, нормативные документы	2
6	6	Сравнительная характеристика газообразных видов биотоплива. Технологии получения, энергоэффективность, нормативные документы	2
7	7	Экологический эффект в сфере производства и использования биотоплива.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Оценка качества сырья, используемого для производства биотоплива.	4
2	3	Методы воздействия на биологическое сырьё. Анализ физических, химических и термических воздействий. Технологии и оценка эффективности.	6
3	4	Анализ качества топливного древесного угля и топливных гранул.	6
4	5	Получение и анализ жидкого топлива. Экспертиза качества спирта	6
5	6	Получение и анализ топлива из сырья микробного происхождения. Экспертиза качества.	6
6	7	Оценка эффективности получения биотоплива	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Реферат	Юдаев, И. В. Возобновляемые источники	2	27,75

	энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-8523-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176666. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Лукаш, А. А. Энергетическое использование древесной биомассы : учебное пособие / А. А. Лукаш. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4732-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147113. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93003. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к зачету	Материал лекций, практических и лабораторных работ. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-8523-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176666. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Лукаш, А. А. Энергетическое использование древесной биомассы : учебное пособие / А. А. Лукаш. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4732-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147113. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	2	10

	URL: https://e.lanbook.com/book/93003 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
--	---	--	--

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	2	Текущий контроль	Реферат	0,25	15	15 баллов: раскрыты все вопросы плана реферата, изложение теста структурировано и последовательно, объем материала по вопросам достаточен и не требует пояснения по дополнительным вопросам. 10 - 14 баллов: раскрыты все вопросы плана, но есть замечания по последовательности, логичности изложения либо объему представленного материала, замечания исправлены студентом через некоторое время (2 попытка сдачи работы) 5-9 баллов: раскрыты не все вопросы плана (но большая их часть), либо есть замечания по последовательности, логичности изложения, объему представленного материала, и замечания исправлены студентом не в полном объеме либо несвоевременно 1-4 балла: раскрыты не все вопросы плана, есть замечания по последовательности, логичности изложения, объему представленного материала, замечания студентом не исправлены 0 баллов: задание не выполнено	зачет
2	2	Текущий контроль	Семинар по предложенной теме	0,25	15	15 баллов: выставляется студенту, сформулировавшему полный и правильный ответ на вопросы семинара, логично структурировавшему и изложившему материал. При этом студент должен показать знание специальной литературы. Необходимо продемонстрировать умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области низкоуглеродных биотехнологий, проанализировать их и предложить варианты решений, дать исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы.	зачет

					10 – 14 баллов: выставляется студенту, который дал полный правильный ответ на вопросы семинара с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Эти баллы могут выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на уточняющие и дополнительные вопросы. 5 – 9 баллов: выставляются студенту, показавшему неполные знания, допустившему ошибки и неточности при ответе на вопросы семинара, продемонстрировавшему неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из заданий ошибки не должны иметь принципиального характера. Студент должен опираться в своем ответе на учебную литературу. 1 – 4 балла: выставляются студенту, если он не дал ответа по вопросам семинара; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. 0 баллов: выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы семинара.	
3	2	Текущий контроль	Практическая работа	0,25	15 15 баллов: выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по темам практических/лабораторных работ, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работах, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по темам практических/лабораторных работ, определяет взаимосвязи между показателями и заданиями практических/лабораторных работ, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условиям заданий. 10 – 14 баллов: выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по темам практических/лабораторных работ, допуская незначительные неточности при выполнении заданий, имея неполное	зачет

					понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. 5 – 9 баллов: выставляется, если студент в целом освоил материал практических/лабораторных работ, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенного задания, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма выполнения задания возможен при наводящих вопросах преподавателя. 1 – 4 балла: выставляется, если студент не до конца освоил материал практических/лабораторных работ, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенного задания, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма выполнения задания невозможен даже при наводящих вопросах преподавателя. 0 баллов: выставляется, если студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практических/лабораторных работ, не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.	
4	2	Текущий контроль	Лабораторная работа	0,25	15 15 баллов: выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по темам практических/лабораторных работ, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работах, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по темам практических/лабораторных работ, определяет взаимосвязи между показателями и заданиями практических/лабораторных работ, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условиям заданий. 10 – 14 баллов: выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по темам практических/лабораторных работ, допуская незначительные неточности при	зачет

					выполнении заданий, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. 5 – 9 баллов: выставляется, если студент в целом освоил материал практических/лабораторных работ, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенного задания, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма выполнения задания возможен при наводящих вопросах преподавателя. 1 – 4 балла: выставляется, если студент не до конца освоил материал практических/лабораторных работ, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенного задания, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма выполнения задания невозможен даже при наводящих вопросах преподавателя. 0 баллов: выставляется, если студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практических/лабораторных работ, не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.	
5	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40 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. 30 – 39 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	зачет

					определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 20 – 29 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. 10 – 19 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 – 9 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.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
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:	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматически).	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Основы использования биотопливных технологий в решении экологических проблем и сохранения биосферы		+			+
УК-1	Умеет: Решать комплексные задачи, направленные на обеспечение баланса био- и техносферы, Разрабатывать технологии рационального использования природных ресурсов в комплексе с охраной объектов окружающей среды при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий	+				+
УК-1	Имеет практический опыт: В области разработки и внедрения низкоуглеродных биотопливных технологий в практику. Анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода разработки и формирования стратегии сохранения биоресурсов	+		+		+
ПК-6	Знает: Современное состояние научных достижений в области низкоуглеродных биотопливных технологий. Особенности управления проектами по созданию, поддержке и использованию биотехнологических систем в индустрии низкоуглеродных биотопливных технологий		+			
ПК-6	Умеет: Решать задачи, направленные на комплексное управление проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика при разработке низкоуглеродных биотопливных технологий		+		++	
ПК-6	Имеет практический опыт: В области внедрения управленческих решений в процесс получения биотоплива			+		+
ПК-8	Знает: Методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода		+			
ПК-8	Умеет: Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности		+		++	
ПК-8	Имеет практический опыт: Применения методов обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности			+		

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:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Алферов, С. В. Биоэлектрокатализ при участии ферментных систем бактерий в биотопливных элементах : монография / С. В. Алферов, В. В. Федина, О. Н. Пономарева. — Тула : ТулГУ, 2023. — 172 с. https://e.lanbook.com/book/427322
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Уханов, А. П. Биотопливо из альтернативных масличных культур : монография / А. П. Уханов. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 174 с. https://e.lanbook.com/book/261521
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Аполлонский, С. М. Энергетическая безопасность Российской Федерации / С. М. Аполлонский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 620 с. https://e.lanbook.com/book/332660
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Основы биоэнергетики : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, М. С. Темнов, Е. И. Акулинин [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 82 с. https://e.lanbook.com/book/319568

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Modelio(бессрочно)
4. Python Software Foundation-Python (бессрочно)
5. -Paint.NET(бессрочно)
6. -Python(бессрочно)
7. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные	241	Учебная лаборатория биотехнологии и аналитических исследований

занятия	(2)	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 – 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. 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.
Зачет	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.
Практические занятия и семинары	114-2 (2)	Компьютерный класс Материально-техническое обеспечение: 1. Системный блок (компьютер) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду университета – 13 шт. 2. Монитор – 13 шт. 3. Клавиатура – 13 шт. 4. Мышь компьютерная – 13 шт. Имущество: 1. Стол компьютерный – 13 шт. 2. Стол учебный – 13 шт. 3. Стул – 30 шт. 4. Доска аудиторная белая – 1 шт. 5. Стол для преподавателя – 1 шт.
Лекции	263 (2)	Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт.