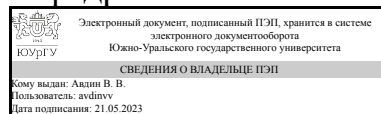


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.04.01 Возобновляемые источники энергии: проектное обучение

для направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

уровень Магистратура

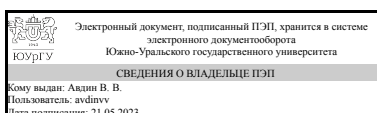
магистерская программа Безреагентная (фотокаталитическая) очистка воды

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

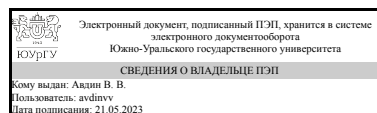
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
д.хим.н., проф., заведующий
кафедрой



В. В. Авдин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных направлений развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, как возможной альтернативы традиционным источникам энергии.

Краткое содержание дисциплины

Задачи: изучение достоинств и недостатков нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, в том числе с точки зрения охраны окружающей среды

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства. Способен использовать информационные системы планирования и управления экологической деятельности предприятия	Знает: способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств Умеет: оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий Имеет практический опыт: поиска оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств при создании продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Биологический мониторинг окружающей среды и водных объектов, Методы и средства контроля состояния водных объектов, Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод: проектное обучение, Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Биологический мониторинг окружающей среды и водных объектов	Знает: теоретические основы биологического контроля состояния окружающей среды; современные представления о принципах мониторинга, оценки состояния и охраны окружающей среды, современные актуальные

	проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук Умеет: применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния природных систем; применять современные информационные технологии для работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку Имеет практический опыт: применения методов контроля окружающей среды с помощью биологических объектов, методов биоиндикации и биотестирования, владения навыками деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений
Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод: проектное обучение	Знает: современные методы получения мембранных материалов и их исследования, основные методы очистки сточных вод Умеет: использовать мембранные технологии и оборудование для решения задач в области профессиональной деятельности, классифицировать мембранные процессы Имеет практический опыт: подбора основного и вспомогательного оборудования для осуществления различных мембранных процессов, использования мембранных технологий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
Методы и средства контроля состояния водных объектов	Знает: характеристики оценки загрязнения окружающей среды, методы и средства контроля качества окружающей среды, основные параметры окружающей среды, подлежащие контролю на соответствие качества Умеет: применять информационные технологии при анализе и интерпретации информации, использовать различные методы проведения анализа Имеет практический опыт: выбора методик и средств решения задач, оценки состояния водных объектов по результатам комплексных исследований
Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение	Знает: методы получения и исследование мембранных материалов, принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран Умеет: решать прикладные задачи водоочистки с помощью современных мембранных технологий Имеет практический опыт: анализа результатов применения мембран и мембранных технологий, использования мембранных технологий

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: методы сбора информации в конкретных условиях производства Умеет: использовать информационные системы для систематизации информации Имеет практический опыт: выполнения анализа полученных результатов и корректировки дальнейшей программы исследований
---	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	10	10
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
подготовка к контрольным работам	80	80
подготовка к зачёту	9,75	9.75
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25
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	Солнечная энергетика	2	0	2	0
2	Гидроэнергетика	2	0	2	0
3	Геотермальная энергия	2	0	2	0
4	Ветровая энергетика	2	0	2	0
5	Биотопливо	2	0	2	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о гелиоэнергетике. Основные направления развития: гелиоустановки горячего водоснабжения и отопления, солнечные	2

		электростанции, фотоэлектрические системы электроснабжения	
2	2	Предпосылки развития гидроэнергетики. Виды и принцип работы гидроэлектростанций. Воздействие гидроэлектростанций на окружающую среду. Достоинства и недостатки гидроэлектростанций	2
3	3	Виды и свойства геотермальных источников энергии. Проблемы их освоения. Методы и способы использования геотермального тепла. Применяемые технологии. Достоинства и недостатки	2
4	4	История развития ветроэнергетики. Основные характеристики энергии ветра. Виды ветроэнергетики. Механизм преобразования энергии ветра. Ветроэнергетические установки. Экологические аспекты ветроэнергетики. Перспективы развития	2
5	5	Виды биотоплива. Основные понятия. Теоретические основы получения биогаза, его основные физико-химические характеристики. Сырье и технологии производства биогаза. Эколого-экономические аспекты производства биогаза. Жидкое биотопливо: виды, основные характеристики, виды сырья и технологии производства, экологическая оценка применения жидкого биотоплива. Твердое биотопливо: виды, способы производства и масштабы потребления	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 контрольным работам	Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129461 Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Л. А. Насырова, С. В. Леонтьева, Р. Р. Фасхутдинов [и др.]. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-7831-1931-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179266	4	80
подготовка к зачёту	Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129461 Альтернативные источники энергии :	4	9,75

	учебное пособие / Л. А. Насырова, С. В. Леонтьева, Р. Р. Фасхутдинов [и др.]. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 122 с. — ISBN 978-5-7831-1931-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179266		
--	---	--	--

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	4	Текущий контроль	КР1	1	5	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно по билетам. В билете – два вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ. 5 баллов – каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла – каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла – каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла – ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 1 балл – грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	зачет
2	4	Текущий контроль	КР2	1	5	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно по билетам. В билете – два	зачет

					вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ. 5 баллов – каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла – каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла – каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла – ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 1 балл – грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	
3	4	Текущий контроль	КРЗ	1	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно по билетам. В билете – два вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ. 5 баллов – каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла – каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла – каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла – ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 1 балл	зачет

						– грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	
4	4	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	5	5 баллов – студент демонстрирует: глубокие исчерпывающие знания в понимании, изложении ответа на вопрос, ответ логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла – твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, однако, ответ недостаточно полный, имеются 1-2 незначительных замечания преподавателя, последовательный и конкретный ответ, студент свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла - твердые знания и понимание основного; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений требуются наводящие вопросы преподавателя; 2-балла – грубые ошибки при ответе на вопрос, но более 50% ответа составляют правильные сведения, студент демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя, 1 балл – грубые ошибки в ответе, менее 50% являются верными, студент демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов - нет ответа на вопрос.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля, путем сложения рейтинга за полученные оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе прийти на зачёт для улучшения своего рейтинга. Промежуточная аттестация (зачёт) проводится в устной форме. В билете два вопроса. Для подготовки предлагаются вопросы к зачёту.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств	+	+	+	+

ПК-2	Умеет: оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: поиска оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств при создании продукции	+	+	+	+

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. Финиченко, А. Ю. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" : учебно-методическое пособие / А. Ю. Финиченко. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165712>

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Финиченко, А. Ю. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" : учебно-методическое пособие / А. Ю. Финиченко. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165712>

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. https://e.lanbook.com/book/129461
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Л. А. Насырова, С. В. Леонтьева, Р. Р. Фасхутдинов [и др.]. — Уфа : УГНТУ, 2019. — 122 с. https://e.lanbook.com/book/179266

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	202 (1а)	компьютер, мультимедийный проектор
Практические занятия и семинары	301 (1а)	Лабораторное оборудование для проектной работы