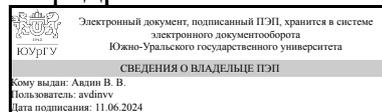


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



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

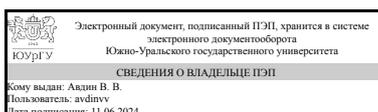
магистерская программа Безреагентная (фотокаталитическая) очистка воды

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

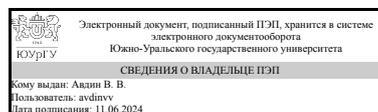
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909

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: методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в энергетике, с применением энергосберегающих технологий Имеет практический опыт: проведения оценки последствий воздействия объектов энергетики на окружающую среду

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методы и средства контроля состояния водных объектов, Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение, Биологический мониторинг окружающей среды и водных объектов, Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод: проектное обучение, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Методы и средства контроля состояния водных объектов	Знает: основные параметры окружающей среды, подлежащие контролю на соответствие качества, характеристики оценки загрязнения окружающей среды, методы и средства контроля качества окружающей среды Умеет: использовать различные методы проведения анализа, применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния природных систем Имеет практический опыт: оценки состояния

	водных объектов по результатам комплексных исследований, выбора методик и средств решения задач
Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение	Знает: современные методы получения мембранных материалов и их исследования, принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран 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
Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод: проектное обучение	Знает: принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран, методы получения и исследование мембранных материалов Умеет: классифицировать мембранные процессы, решать прикладные задачи водоочистки с помощью современных мембранных технологий Имеет практический опыт: использования мембранных технологий, анализа результатов применения мембран и мембранных технологий
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 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
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	Знает: методы сбора информации в конкретных условиях производства Умеет: оценивать экологическую безопасность производства Имеет практический опыт: выбора методик и

	средств решения задач; поиска оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств при создании продукции
--	---

#### 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 электростанции, фотоэлектрические системы электроснабжения	2
2	2	Предпосылки развития гидроэнергетики. Виды и принцип работы	2

		гидроэлектростанций. Воздействие гидроэлектростанций на окружающую среду. Достоинства и недостатки гидроэлектростанций	
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	<p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/129461">https://e.lanbook.com/book/129461</a></p> <p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/179266">https://e.lanbook.com/book/179266</a></p>	4	80
подготовка к зачёту	<p>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: <a href="https://e.lanbook.com/book/129461">https://e.lanbook.com/book/129461</a></p> <p>Альтернативные источники энергии : учебное пособие / Л. А. Насырова, С. В. Леонтьева, Р. Р. Фасхутдинов [и др.]. —</p>	4	9,75

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 вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут	зачет

					<p>ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ.</p> <p>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.</p>		
3	4	Текущий контроль	КРЗ	1	5	<p>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.</p> <p>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</p>	зачет

						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 не существенных 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: методы теоретического и экспериментального исследования при решении прикладных задач в энергетике, с применением энергосберегающих технологий	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: проведения оценки последствий воздействия	+	+	+	+

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. <a href="https://e.lanbook.com/book/129461">https://e.lanbook.com/book/129461</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/179266">https://e.lanbook.com/book/179266</a>

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	301 (1а)	Лабораторное оборудование для проектной работы
Практические занятия и семинары	202 (1а)	компьютер, мультимедийный проектор