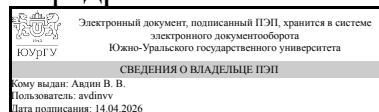


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



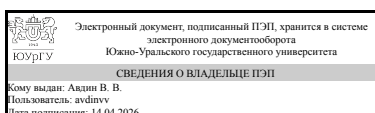
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04.01 Возобновляемые источники энергии
для направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень Магистратура
магистерская программа Комплексное использование водных ресурсов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

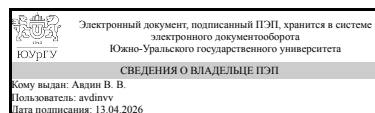
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909

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 оценки степени опасности возобновляемых источников энергии; характеристики оценки загрязнения окружающей среды, методы и средства контроля качества окружающей среды; способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств. Умеет: оценивать экологическую безопасность производства; использовать информационные системы для систематизации информации; применять информационные технологии при анализе и интерпретации информации; оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий. Имеет практический опыт: проведения оценки последствий воздействия объектов энергетики на окружающую среду; выбора методик и средств решения задач; 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
Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод, Методы и средства контроля состояния водных объектов, Актуальные тенденции развития мембранных технологий, Биологический мониторинг окружающей среды и водных объектов, 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: современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук, теоретические основы биологического контроля состояния окружающей среды; современные представления о принципах мониторинга, оценки состояния и охраны окружающей среды Умеет: 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, применять современные информационные технологии для работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях Имеет практический опыт: владения навыками деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений, применения методов контроля окружающей среды с помощью биологических объектов, методов биоиндикации и биотестирования
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	Знает: принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран; основные методы очистки сточных вод; способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств., методы получения и исследование мембранных материалов; современные методы получения мембранных материалов и их исследования. Умеет: классифицировать мембранные процессы; применять информационные технологии при анализе и интерпретации информации; оценивать инновационный и технологический риски при

	внедрении новых технологий., решать прикладные задачи водоочистки с помощью современных мембранных технологий; использовать мембранные технологии и оборудование для решения задач в области профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: использования мембранных технологий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению; выбора методик и средств решения задач; поиска оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств при создании продукции., анализа результатов применения мембран и мембранных технологий; подбора основного и вспомогательного оборудования для осуществления различных мембранных процессов.
Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод	Знает: методы получения и исследование мембранных материалов; современные методы получения мембранных материалов и их исследования., принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран; основные методы очистки сточных вод. Умеет: решать прикладные задачи водоочистки с помощью современных мембранных технологий; использовать мембранные технологии и оборудование для решения задач в области профессиональной деятельности., классифицировать мембранные процессы; оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий. Имеет практический опыт: анализа результатов применения мембран и мембранных технологий; подбора основного и вспомогательного оборудования для осуществления различных мембранных процессов., использования мембранных технологий; использования мембранных технологий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению; выбора методик и средств решения задач; поиска оптимальных решений с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств при создании продукции.
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	Знает: принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран; методы оценки степени опасности традиционной энергетики; основные методы очистки сточных вод; теоретические основы биологического контроля состояния окружающей среды; современные представления о принципах мониторинга, оценки состояния и охраны окружающей среды; методы сбора информации в конкретных условиях производства; характеристики оценки загрязнения окружающей

	среды, методы и средства контроля качества окружающей среды; способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств. Умеет: оценивать экологическую безопасность производства; классифицировать мембранные процессы; применять основные физиологические методы анализа и оценки состояния природных систем; применять современные информационные технологии для работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; использовать информационные системы для систематизации информации; применять информационные технологии при анализе и интерпретации информации; оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий. Имеет практический опыт: использования мембранных технологий; проведения оценки последствий воздействия объектов энергетики на окружающую среду; использования мембранных технологий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению; применения методов контроля окружающей среды с помощью биологических объектов, методов биоиндикации и биотестирования; выполнения анализа полученных результатов и корректировки дальнейшей программы исследований; 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., 36,25 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>	30	30
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,75	71,75
подготовка к зачёту	9,75	9.75

подготовка к контрольным работам	62	62
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	Солнечная энергетика	6	2	4	0
2	Гидроэнергетика	6	2	4	0
3	Геотермальная энергия	6	2	4	0
4	Ветровая энергетика	6	2	4	0
5	Биотопливо	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Солнечная энергетика	2
2	2	Гидроэнергетика	2
3	3	Геотермальная энергия	2
4	4	Ветровая энергетика	2
5	5	Биотопливо	2

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	4
2	2	Предпосылки развития гидроэнергетики. Виды и принцип работы гидроэлектростанций. Воздействие гидроэлектростанций на окружающую среду. Достоинства и недостатки гидроэлектростанций	4
3	3	Виды и свойства геотермальных источников энергии. Проблемы их освоения. Методы и способы использования геотермального тепла. Применяемые технологии. Достоинства и недостатки	4
4	4	История развития ветроэнергетики. Основные характеристики энергии ветра. Виды ветроэнергетики. Механизм преобразования энергии ветра. Ветроэнергетические установки. Экологические аспекты ветроэнергетики. Перспективы развития	4
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	4

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 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 : 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	9,75
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	62

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 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	зачет

						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	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
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	зачет

					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.	
--	--	--	--	--	--	--

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 оценки степени опасности возобновляемых источников энергии; характеристики оценки загрязнения окружающей среды, методы и средства контроля качества окружающей среды; способы повышения экономической эффективности и экологической безопасности технологических производств.	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: оценивать экологическую безопасность производства; использовать информационные системы для систематизации информации; применять информационные технологии при анализе и интерпретации информации; оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий.	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: проведения оценки последствий воздействия объектов энергетики на окружающую среду; выбора методик и средств решения задач; 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	ЭБС издательства Лань	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. https://e.lanbook.com/book/129461
2	Дополнительная литература	ЭБС 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:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -The Cambridge Crystallographic Data Centre(31.12.2023)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	301	Лабораторное оборудование для проектной работы

занятия и семинары	(1а)	
Практические занятия и семинары	202 (1а)	компьютер, мультимедийный проектор