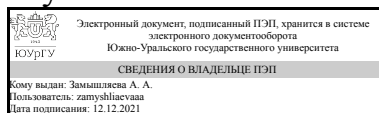


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.02 Альтернативные источники энергии  
**для направления** 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

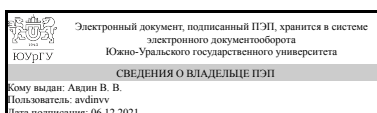
**уровень** Бакалавриат

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Экология и химическая технология

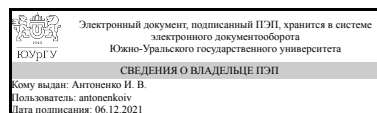
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

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



В. В. Авдин

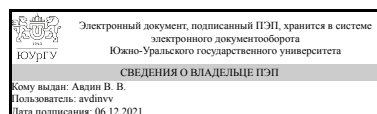
Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



И. В. Антоненко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: изучение основных направлений развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, как возможной альтернативы традиционным источникам энергии. Задачи: изучение достоинств и недостатков нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, в том числе с точки зрения охраны окружающей среды

## Краткое содержание дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен: Знать: основы работы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: использование энергии Солнца, ветра, рек и приливов, тепловой энергии Земли, биотоплива. Перспективы развития этих направлений Уметь: выявлять возникающие технические и технологические проблемы процесса производства энергии. Оценивать экологические проблемы. Владеть: навыками выбора необходимого оборудования, определять его КПД

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием доступных поисковых систем, включая электронные Умеет: систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы, составлять аналитический обзор Имеет практический опыт: использования информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных результатов, нахождения возможных вариантов решения поставленных задач
ПК-1 способность изучать и анализировать научно-техническую информацию в области реализации энерго- и ресурсосбережения с использованием современных информационных технологий и баз данных	Знает: основные виды альтернативных источников энергии и их энергетический потенциал, принципы выбора и обоснования применения альтернативных источников энергии Умеет: оценивать экологические последствия применения альтернативных источников энергии Имеет практический опыт: использования навыков эколого-экономического анализа

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.23 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.14 Информационные технологии и искусственный интеллект,	Не предусмотрены

Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.23 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: принципы графического изображения деталей и узлов, методы проецирования и построения изображений геометрических фигур Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям, решать различные позиционные и метрические задачи Имеет практический опыт: решения метрических задач, пространственных объектов на чертежах, владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
1.О.14 Информационные технологии и искусственный интеллект	Знает: основные понятия информационных технологий и искусственного интеллекта, возможности применения информационных технологий и систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей Умеет: применять информационные технологии при постановке и формулировке задач в области реализации энерго- и ресурсосбережения, применять современные информационные технологии для поиска, систематизации и обработки информации Имеет практический опыт: использования информационных технологий при решении задач в профессиональной деятельности, сбора, систематизации и обработки информации
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: основные методы сбора, обработки, систематизации и анализа информации в области энерго- и ресурсосбережения Умеет: применять технологии информационного обеспечения при постановке и формулировке задач исследования технологических процессов и природных сред Имеет практический опыт: сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения задач по энерго- и ресурсосбережению, составления отчетов с помощью прикладных программ

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к тестированию	4	4
Решение задач	12	12
Подготовка к зачету	4	4
Подготовка докладов	15,75	15,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	8	4	4	0
2	Гидроэнергетика	8	4	4	0
3	Геотермальная энергия	4	2	2	0
4	Ветровая энергетика	4	2	2	0
5	Биотопливо	8	4	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Общие сведения о гелиоэнергетике. Основные направления развития: гелиоустановки горячего водоснабжения и отопления, солнечные электростанции, фотоэлектрические системы электроснабжения	4
3-4	2	Предпосылки развития гидроэнергетики. Виды и принцип работы гидроэлектростанций. Воздействие гидроэлектростанций на окружающую среду. Достоинства и недостатки гидроэлектростанций	4
5	3	Виды и свойства геотермальных источников энергии. Проблемы их освоения. Методы и способы использования геотермального тепла. Применяемые технологии. Достоинства и недостатки	2
6	4	История развития ветроэнергетики. Основные характеристики энергии ветра. Виды ветроэнергетики. Механизм преобразования энергии ветра. Ветроэнергетические установки. Экологические аспекты ветроэнергетики. Перспективы развития	2
7-8	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	4

		жидкого биотоплива. Твердое биотопливо: виды, способы производства и масштабы потребления	
--	--	---	--

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Солнечная энергетика	4
3-4	2	Гидроэнергетика	4
5	3	Геотермальная энергия	2
6	4	Ветровая энергетика	2
7-8	5	Биотопливо	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 тестированию	ОЭЛ (1), ДЭЛ (2-3), конспекты лекций, интернет	6	4
Решение задач	ОЭЛ (1), ДЭЛ (2-3), МУДПРСРС, конспекты лекций, интернет	6	12
Подготовка к зачету	ОЭЛ (1), ДЭЛ (2-3), конспекты лекций, интернет	6	4
Подготовка докладов	ОЭЛ (1), ДЭЛ (2-3), конспекты лекций, интернет	6	15,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	6	Текущий контроль	Задача 1	1	10	Проверка решения задач осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Решение должно быть выполнено на листах формата А4 и оформлено в соответствии с требованиями изложенными в Электронном ЮУрГУ, раздел «Решение задач». Критерии оценивания решения задачи:	зачет

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет выполнен верно, оформление соответствует требованиям – 10 баллов;</li> <li>- расчет выполнен верно, оформление имеет недочеты – 8 балла;</li> <li>- расчет имеет недочеты, оформление соответствует требованиям – 6 балла;</li> <li>- расчет и оформление имеют недочеты – 4 балла;</li> <li>- расчет и оформление имеют грубые замечания – 2 балла;</li> <li>- задача не выполнена – 0 баллов</li> </ul>	
2	6	Текущий контроль	Задача 2	1	10	<p>Проверка решения задач осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Решение должно быть выполнено на листах формата А4 и оформлено в соответствии с требованиями изложенными в Электронном ЮУрГУ, раздел «Решение задач».</p> <p>Критерии оценивания решения задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет выполнен верно, оформление соответствует требованиям – 10 баллов;</li> <li>- расчет выполнен верно, оформление имеет недочеты – 8 балла;</li> <li>- расчет имеет недочеты, оформление соответствует требованиям – 6 балла;</li> <li>- расчет и оформление имеют недочеты – 4 балла;</li> <li>- расчет и оформление имеют грубые замечания – 2 балла;</li> <li>- задача не выполнена – 0 баллов</li> </ul>	зачет
3	6	Текущий контроль	Задача 3	1	10	<p>Проверка решения задач осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. Решение должно быть выполнено на листах формата А4 и оформлено в соответствии с требованиями изложенными в Электронном ЮУрГУ, раздел «Решение задач».</p> <p>Критерии оценивания решения задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчет выполнен верно, оформление соответствует требованиям – 10 баллов;</li> <li>- расчет выполнен верно, оформление имеет недочеты – 8 балла;</li> <li>- расчет имеет недочеты, оформление соответствует требованиям – 6 балла;</li> <li>- расчет и оформление имеют недочеты – 4 балла;</li> <li>- расчет и оформление имеют грубые замечания – 2 балла;</li> <li>- задача не выполнена – 0 баллов</li> </ul>	зачет
4	6	Текущий контроль	Семинар 1	1	5	<p>Семинары проводятся на практических занятиях. Студенты предварительно готовят доклады по теме занятия. После доклада студенту задается 2 вопроса.</p> <p>Критерии оценивания: доклад полностью или частично соответствует теме занятия — 1 балл;</p>	зачет

					<p>доклад не соответствует теме занятия — 0 баллов;</p> <p>доклад сопровождается презентацией: не менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в хорошем качестве — 2 балла;</p> <p>доклад сопровождается презентацией: менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в хорошем качестве — 1 балл;</p> <p>доклад сопровождается презентацией: не менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в плохом качестве (не читаемые подписи, бледные рисунки и фотографии и т.п.) — 1 балл;</p> <p>доклад не сопровождается презентацией — 0 баллов;</p> <p>правильный ответ на заданный после доклада вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>		
5	6	Текущий контроль	Семинар 2	1	5	<p>Семинары проводятся на практических занятиях. Студенты предварительно готовят доклады по теме занятия. После доклада студенту задается 2 вопроса.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>доклад полностью или частично соответствует теме занятия — 1 балл;</p> <p>доклад не соответствует теме занятия — 0 баллов;</p> <p>доклад сопровождается презентацией: не менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в хорошем качестве — 2 балла;</p> <p>доклад сопровождается презентацией: менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в хорошем качестве — 1 балл;</p> <p>доклад сопровождается презентацией: не менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в плохом качестве (не читаемые подписи, бледные рисунки и фотографии и т.п.) — 1 балл;</p> <p>доклад не сопровождается презентацией — 0 баллов;</p> <p>правильный ответ на заданный после доклада вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>	зачет
6	6	Текущий контроль	Семинар 3	1	5	<p>Семинары проводятся на практических занятиях. Студенты предварительно готовят доклады по теме занятия. После доклада студенту задается 2 вопроса.</p> <p>Критерии оценивания:</p>	зачет

						<p>доклад полностью или частично соответствует теме занятия — 1 балл;  доклад не соответствует теме занятия — 0 баллов;  доклад сопровождается презентацией: не менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в хорошем качестве — 2 балла;  доклад сопровождается презентацией: менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в хорошем качестве — 1 балл;  доклад сопровождается презентацией: не менее 5 страниц (слайдов) со схемами, фотографиями, чертежами выполненными в плохом качестве (не читаемые подписи, бледные рисунки и фотографии и т.п.) — 1 балл;  доклад не сопровождается презентацией — 0 баллов;  правильный ответ на заданный после доклада вопрос соответствует 1 баллу.  неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>	
7	6	Текущий контроль	Тест 1	1	10	<p>Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки.  Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу.  Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>	зачет
8	6	Текущий контроль	Тест 2	1	10	<p>Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки.  Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу.  Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>	зачет
9	6	Текущий контроль	Тест 3	1	10	<p>Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут, 3 попытки.  Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу.  Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>	зачет
10	6	Бонус	Бонусные баллы	-	15	<p>Олимпиада  Процедура проведения и оценивания:  Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины  Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.  +15 % за победу в олимпиаде международного уровня  +10 % за победу в олимпиаде российского уровня  +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня</p>	зачет



						+1 % за участие в олимпиаде	
11	6	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	20	<p>Промежуточная аттестация (зачет) включает итоговое тестирование. Итоговое тестирование не является обязательным для получения зачета.</p> <p>Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся в течение 2 недель перед началом сессии.</p> <p>Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 мин.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля.</p> <p>Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде итогового тестирования по всем разделам дисциплины. Тест состоит из 20 вопросов. Студенту дается 30 мин. на ответы. Затем выставляется зачет при условии, если результаты текущей или промежуточной аттестации позволяют это сделать</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УК-1	Знает: алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием доступных поисковых систем, включая электронные	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы, составлять аналитический обзор	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: использования информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных результатов, нахождения возможных вариантов решения поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+			+		+
ПК-1	Знает: основные виды альтернативных источников энергии и их энергетический потенциал, принципы выбора и обоснования применения альтернативных источников энергии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: оценивать экологические последствия применения альтернативных источников энергии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования навыков эколого-	+	+	+	+	+	+	+			+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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> (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*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> (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная 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. — 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> (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Германович, В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турилин. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-94387-852-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-

			библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/58371">https://e.lanbook.com/book/58371</a> (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная 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. — 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> (дата обращения: 13.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	компьютер с программным обеспечением Microsoft-Windows (бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно), проектор
Практические занятия и семинары	202 (1а)	компьютер с программным обеспечением Microsoft-Windows (бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно), проектор