

МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.05.2026 10:49:05  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc9b4310e3d2bfb0

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)**

**Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий**

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



## Рабочая программа дисциплины

### Бортовые источники энергии и зарядная инфраструктура транспортных средств

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) программы: Цифровые системы автомобильного сервиса

Квалификация: бакалавр 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, бакалавр

09.03.03 Прикладная информатика

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2026г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03  
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом*  
кафедры Цифровых систем и инженерных технологий, ФГБОУ ВО РГУНХ к.т.н., доцент Струков А.Н.  
(*наименование кафедры, ученая степень, ФИО*)

Рецензент: *к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Цифровых систем и инженерных технологий,*  
*ФГБОУ ВО РГУНХ Закабунин А.В.*

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

### 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК 2 – Способен понимать принципы работы и эксплуатации сложных сельскохозяйственных технических систем	<b>Знать (З):</b> принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	<b>Уметь (У):</b> использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности прикладные аппаратно-программные средства
	<b>Владеть (В):</b> методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Бортовые источники энергии и зарядная инфраструктура транспортных средств» предназначена для студентов, обучающихся по программе подготовки бакалавров направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и относится к дисциплинам вариативной части.

**Цель курса:** изучение устройств с целью применения современных альтернативных источников энергии, их свойств и характеристик; практических навыков и опыта их применения для расчета и возможностей его применения в различных технологических процессах производства.

**Задачами** изучение современных устройств - альтернативных источников энергии.

## 3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### 3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>48,25</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16
практические занятия семинарского типа	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>55,75</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт

### 3.2. Заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	
<b>часов</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>12,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	6
практические занятия семинарского типа	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>91,7</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
Вид промежуточной аттестации	зачёт

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов		Наименование оценочного средства	Код компетенции	
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельно й работы		
Раздел 1. Схемотехнические основы бортовых источников и преобразователей напряжения	33	8	25	Реферат	ПК 2
1.1. Полупроводниковые элементы. Диоды, стабилитроны и тиристоры. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы	20	4	10		
1.2. Драйверы управления транзисторами. Активные и пассивные фильтры.	13	4	15		
Раздел 2. Тяговые батареи	29,75	8	21,75	Контрольная работа	ПК 2
2.1. Конструкции и состав тяговых батарей.	15	4	10,75		
2.2. Система управления тяговой батареей. Заряд и разряд. Система термостатирования тяговых батарей.	15	4	11		
Раздел 3. Инверторы и преобразователи напряжения. Элементы зарядной инфраструктуры	41	16	25	Реферат	ПК 2
3.1 Регулируемые и нерегулируемые выпрямители напряжения. Импульсные повышающие и понижающие стабилизаторы напряжения.	20	8	10		
3.2 Типы зарядных портов. Классификация способов	21	8	15		

заряда. Взаимодействие транспортного средства с внешней зарядной станцией. Бортовые зарядные устройства.					
<b>Итого за семестр</b>	108	32,25	71,75		
<b>Промежуточная аттестация</b>	4,25	0,25	4	Вопросы к зачёту	ПК 2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	108	32,25	71,75		

**Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (практическое задание)	Решение задач по индивидуальному варианту.	Комплект задач и заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

**4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам**

**Раздел 1. Схемотехнические основы бортовых источников и преобразователей напряжения**

**Цели** – изучение основных направлений исследований в области схемотических основ бортовых источников энергии и преобразователей напряжения.

**Задачи**–изучить развитие подходов к созданию бортовых систем питания; ознакомиться с инженерией знаний; рассмотреть новые информационные технологии и элементную базу для бортовых источников и преобразователей энергии.

**Перечень учебных элементов раздела:**

- 1.1. Полупроводниковые элементы. Диоды, стабилитроны и тиристоры. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы
- 1.2. Драйверы управления транзисторами. Активные и пассивные фильтры.

**Раздел 2. Тяговые батареи**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков в области использования и зарядки тяговых батарей.

**Задачи** – изучить конструкции тяговых батарей, систем управления, особенностей заряда и разряда.

**Перечень учебных элементов раздела:**

- 2.1. Конструкции и состав тяговых батарей.
- 2.2. Система управления тяговой батареей. Заряд и разряд. Система термостатирования тяговых батарей.

**Раздел 3. Инверторы и преобразователи напряжения. Элементы зарядной инфраструктуры**

**Цели** – приобретение практических знаний в методологии построения зарядной инфраструктуры..

**Задачи** – изучение выпрямителей различных типов, импульсных стабилизаторов напряжения. Типы зарядных портов, классификацию способов заряда.

**Перечень учебных элементов раздела:**

- 3.1 Регулируемые и нерегулируемые выпрямители напряжения. Импульсные повышающие и понижающие стабилизаторы напряжения.

3.2 Типы зарядных портов. Классификация способов заряда. Взаимодействие транспортного средства с внешней зарядной станцией. Бортовые зарядные устройства.

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

### Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1.	Бортовые источники энергии и зарядная инфраструктура транспортных средств: Методические указания по изучению дисциплины и задания для практических занятий / ФГБОУ ВО «Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. А.Н. Струков - Балашиха, 2022.

#### 5.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1.	Елистратов, ВВ Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]: монография – СПб.: «Наука», 2013. – 306с.	<a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/2151">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/2151.</a>
2.	Давыдов, В.Г. SCADA - системы в управлении. Введение (SCADA - система GeniDAQ): [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.И. Пестрецов. – СПб, 2010. – 247с.	<a href="http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/3019">http://ebs.rgunh.ru/index.php?q=node/3019.</a>

#### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГУНХ «AgriLib», раздел: «Электроэнергетика»	<a href="http://ebs.rgunh.ru/">http://ebs.rgunh.ru/</a>
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГУНХ	<a href="http://edu.rgunh.ru/">http://edu.rgunh.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
5	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК»	<a href="http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document">http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document</a>
6	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>
7	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>

#### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные

## **справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-П от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

## **Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

## **Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)

5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5</p>
<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Лабораторный стенд «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле», Лабораторный стенд «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200», Лабораторный стенд «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе», Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение линий электропередачи», Лабораторный стенд «Автоматическое включение резервного питания», Лабораторный стенд «Изучение и исследование работы полупроводниковой максимальной токовой защиты типа ТЗВР и полупроводникового устройства АПВ-2П», Лабораторный стенд «Передача электрической энергии в распределительных сетях» Модель №121113</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 410 № по технической инвентаризации 410, этаж 4</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**Бортовые источники энергии и зарядная инфраструктура транспортных средств**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы: Беспилотные и технические системы машин

Квалификация: бакалавр 35.03.06 Агроинженерия, бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика

Форма обучения **очная, заочная**

## 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК 2 – Способен понимать принципы работы и эксплуатации сложных сельскохозяйственных технических систем в	Пороговый (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> применении инструкций и Нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов</p> <p><b>Умеет:</b> использовать Нормативную техническую документацию и инструкции</p> <p><b>Владеет:</b> порядком подготовки и Составления технологической отчетной документации</p>	Тест, собеседование
	Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает твердо:</b> применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> использовать нормативную техническую документацию и инструкции</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> порядком подготовки и составления технологической отчетной документации</p>	Тест, собеседование, защита практической работы
	Высокий (отлично)	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> применении инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> использовать нормативную техническую документацию и инструкции</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> порядком подготовки и составления технологической отчетной документации</p>	Тест, собеседование, защита практической работы

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практической работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)*

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ по дисциплине –  
Автономные источники энергии**

Практическая работа предусматривает выполнение задач по индивидуальному варианту. Пример задачи приведен ниже.

***Задача №1. Расчет емкости аккумуляторных батарей источника бесперебойного питания переменного тока***

Исходные данные.

Произвести упрощенный расчет емкости аккумуляторных батарей ИБП без учета падения напряжения в кабелях токораспределительной сети (ТРС) и ограничения напряжения разряда аккумуляторов. Для нагрузки общей мощностью  $P_H = 650 \text{ Вт}$ , с коэффициентом мощности  $\psi_H = 0,85$  и коэффициентом полезного действия источника бесперебойного питания  $\eta_{ИБП} = 0,9$  определить емкость свинцово – кислотных аккумуляторных батарей, если время аварийного питания нагрузки равно  $t_p = 0,5 \text{ часа}$ . Напряжение аккумуляторной батареи, используемой в ИБП составляет  $U_{AB} = 24 \text{ В}$ , а номинальное рабочее напряжение свинцово – кислотного аккумулятора (элемента) равно  $U_A = 2 \text{ В}$ .

Решение.

Количество аккумуляторных элементов в батарее свинцово – кислотного типа составляет величину:

$$n_A = U_{AB}/U_A = 24/2 = 12 \text{ элементов.}$$

Выходной ток ИБП равен:

$$I_H = P_H / (\psi_H \cdot U_{\text{выхИБП}}) = 650 / (0,85 \cdot 220) = 3,48 \text{ А, где выходное напряжение ИБП } U_{\text{выхИБП}} = 220 \text{ В.}$$

Этому току соответствует ток разряда  $I_p$  аккумуляторных батарей (во время аварийного разряда):

$$I_p = I_H \cdot U_{\text{выхИБП}} / U_{AB} \cdot \eta_{ИБП} = 3,48 \cdot 220 / 24 \cdot 0,9 = 35,4 \text{ А.}$$

Емкость аккумуляторных батарей  $C_{10}$  равна:

$$C_{10} = I_p \cdot t_p / \eta_Q [1 + 0,008(t_{CP} - 20^\circ\text{C})] = 35,4 \cdot 0,5 / 0,51 [1 + 0,008(25 - 20)] = 17,7 / 0,53 = 33,4 \text{ А}\cdot\text{ч, здесь } \eta_Q = 0,51 \text{ – коэффициент отдачи заряда аккумулятора; } t_{CP} = 25^\circ\text{C} \text{ – температура окружающей среды.}$$

Таблица 2.3

Варианты задания при  $\eta_{ИБП}=0,9$ ,  $U_{AB}= 24 В$ 

Первая цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$P_H, Вт$	800	820	850	880	900	950	1000	1200	1400	1500
Вторая цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\psi_H$	0,75	0,78	0,8	0,82	0,84	0,83	0,85	0,87	0,9	0,95
$t_P, ч$	2,8	2,2	0,5	0,8	0,9	1,8	1,2	1,7	1,3	1,4

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Автономные источники энергии»**

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
<b>Задания закрытого типа</b>				
1.	Тепловая энергия может напрямую генерироваться за счет	1) энергии солнца 2) энергии ветра 3) энергии приливов	1) энергии солнца	ПК-4
2.	Энергия волн Мирового океана по своей физической природе является	1) механической 2) электрической 3) тепловой	1) механической	ПК-4
3.	Биогазовая установка состоит из следующих элементов	1) реактора, теплообменника, устройства для перемешивания и газгольдера 2) реактора, ферментатора, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера и системы трубопроводов 3) реактора, ферментатора, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера и системы управления и контроля 4) реактора, ферментатора, метантенка, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера, системы трубопроводов, а также системы управления и контроля 5) Полный ответ не приведен	4) реактора, ферментатора, метантенка, теплообменника, устройства для перемешивания, газгольдера, системы трубопроводов, а также системы управления и контроля	ПК-4
4.	Геотермальная энергия по своей физической природе является	1) световой 2) тепловой 3) механической	2) тепловой	ПК-4

Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)			
№ п/п	Вопрос	Ответ	Формируемая компетенция
1.	Какой химический элемент является основой для производства солнечных панелей?	Основным компонентом для производства фотоэлектрических преобразователей (солнечных панелей) является кремний.	ПК-4
2.	Что представляет собой тепловой насос?	Машина, переносящая теплоту с более низкого на более высокий температурный уровень и затрачивающая при этом меньшее количество энергии, чем переносимая тепловая энергия	ПК-4
3.	Какой тип электростанции называют приливной?	Электростанция, преобразующая энергию приливов и отливов в электрическую энергию	ПК-4
4.	Какое физическое явление лежит в основе действия термоэлектрического теплового насоса? Какова его сущность?	В основе действия термоэлектрического теплового насоса лежит эффект Пельтье. Это термоэлектрическое явление переноса энергии при прохождении электрического тока в месте контакта (спая) двух разнородных проводников, от одного проводника к другому. Его сущность: при прохождении электрического тока через контакт двух металлов или полупроводников в области их контакта в дополнение к обычному джоулеву теплу выделяется или поглощается дополнительное количество тепла, называемого теплом Пельтье.	ПК-4
5.	На чем основан принцип действия теплового насоса? Какова его сущность?	Принцип действия теплового насоса основан на использовании термодинамического цикла Карно. Его сущность: цикл Карно представляет собой идеальную тепловую машину. Это обратимый круговой процесс, в котором совершается превращение теплоты в работу (или же, наоборот, работы в теплоту). Состоит из последовательно чередующихся двух изотермических и двух адиабатных процессов, где в качестве рабочего тела рассматривается идеальный газ.	ПК-4
6.	Что называют теплообменником?	Устройство для передачи тепла от нагретого (жидкого или газообразного) теплоносителя к более холодному	ПК-4
7.	Что представляет собой ветродвигатель?	Ветродвигатель представляет собой устройство, преобразующее кинетическую энергию ветра в механическую энергию, которая может быть преобразована в электрическую энергию или непосредственно быть передана потребителю.	ПК-4
8.	Какое устройство называется инвертором?	Устройство, преобразующее напряжение постоянного тока, вырабатываемое солнечной батареей или аккумулятором, в напряжение переменного тока требуемых величины и частоты	ПК-4

9.	Что понимают под зеленым переходом?	Под зеленым переходом понимаю переход от использования традиционных источников энергии к возобновляемым источникам.	ПК-4
10.	Какой вид энергии называют гидротермальной?	Геотермальная энергия, заключенная в геотермальных водах	ПК-4
11.	Какой вид энергии называют петрогеотермальной?	Геотермальная энергия, заключенная в сухих горных породах	ПК-4

### **Раздел 3. Экспертные системы (ЭС): структура и квалификация** **Примерные темы рефератов**

1. Классификация ЭС
2. Этапы разработки ЭС
3. Типичные задачи, решаемые с помощью ЭС.
4. Архитектура ЭС, функции основных модулей, объяснение в ЭС.
5. Основной цикл работы решателя ЭС.
6. Конкретные примеры работы решателя ЭС (3-4 правила, 3-4 факта).
7. Особенности экспертных систем реального времени.
8. Метазнания в ЭС. Виды метазнаний, их использование.
9. Методы извлечения экспертных знаний. Эксперт и инженер знаний.
10. Показать на примере (3-4 правила, 1-2 факта), как выполняются этапы основного цикла работы ЭС.

### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине**

Зачет проводится в письменной или устной форме

1. Как Вы трактуете термин "Искусственный интеллект"?
2. В чем состоит Тест Тьюринга, что он позволяет проверить, схема теста тьюринга.
3. Основные этапы исследований в области ИИ.
4. Интеллект, интеллектуальная деятельность человека.
5. Осознаваемые и неосознаваемые психические явления.
6. Личность как субъект психической / интеллектуальной деятельности.
7. Почему мы считаем мышление / интеллект высшей формой психической деятельности?
8. Какой вклад в развитие психологии мышления внес {конкретный ученый}/внесли представители {название школы психологии}?

### **ЛИСП:**

9. S-выражения, формы, функция QUOTE, представление списковых структур в памяти компьютера.
10. Встроенные и определяемые функции, определение новых функций, рекурсивные функции.
11. Работа со списками. Функции для работы со списками: CAR и CDR(и их композиции), CONS, APPEND, LIST.
12. Арифметические функции: LENGTH, ADD1, SUB1, +, -. Логические значения, предикаты: NULL, EQ, EQL, EQUAL, MEMBER, GT, LT.
13. Логические функции: NOT, AND, OR, COND.
14. найти значение формы,
15. дать спецификацию функции по ее определению (установить, какие действия выполняет функция, с какими объектами она работает) и привести примеры ее работы - при допустимых данных,
16. определить простейшую функцию для работы со списками.

### **ПЛЭНЕР:**

17. Выражения и формы. Простые и сегментные формы. Обращения к переменным. Состояния переменных. Процедуры.
18. "Лисповская" часть Плэнера. Функции ELEM, HEAD, REST. Логические функции и предикаты. Работа со списками. Блоки (функции PROG, SET, GO, RETURN). Работа со списками свойств идентификаторов.
19. Сопоставление образца с выражением. Функция IS. Сопоставитель LIST.
20. Режим возвратов. Основные функции (AMONG, ALT, FAIL, PSET).
21. База данных Плэнера. Функции для поиска, записи и вычеркивания утверждений.
22. Теоремы. Классификация. Определение теорем.
23. найти значение формы (с простыми и сегментными обращениями к переменным и функциям, с использованием сопоставителей ),
24. описать в плэнерской базе данных некоторую ситуацию/объект,
25. определить простейшую функцию для работы со списками (Лисп/Плэнер),
26. по определению лисповской функции построить описание (на языке Плэнер) функции, выполняющей те же действия.
27. Пространство состояний, примеры.
28. Классификация алгоритмов поиска в пространстве состояний.
29. Эвристический поиск, эвристические оценочные функции.
30. Описание одного из методов поиска (словесное, на псевдокоде).
31. Решение конкретной переборной задачи, построение дерева поиска.
32. И/ИЛИ графы, игровые деревья.
33. Минимаксная процедура, понятие обальфа-бета процедуре.
34. Решение конкретной игровой задачи (минимаксная процедура), построение дерева поиска хода.
35. Редукция задач.
36. Особенности и механизмы работы системы GPS. Используемые описания проблемной среды.

37. Подход к моделированию рассуждений на основе традиционной логики.
38. Проблема немонотонности, рассуждение в условиях неопределенности, логическая абдукция.
39. Интеллектуальные и промышленные роботы. Перспективные сферы применения промышленных роботов. Интеллектуальные агенты.
40. Решить простую переборную задачу одним из указанных методов (поиск вширь, поиск вглубь, эвристический поиск).
41. Найти решение игровой задачи с помощью минимаксной процедуры.
42. Решить простую задачу (символьное интегрирование) методом редукции.
43. На построенном заранее с помощью минимаксной процедуры дереве поиска проиллюстрировать возможности альфа- и бета-отсечения ветвей.
44. Проиллюстрировать на конкретном примере логическую абдукцию.
45. Предметная и проблемная области.
46. Знания, умения, навыки.
47. База знаний.
48. Извлечение и приобретение знаний. Эксперт, инженер знаний. Проблема открытости знаний.
49. Базовые методы представления знаний: логические методы, семантические сети, фреймы, продукции.
50. Проблемы, возникающие при формировании базы знаний.
51. Обучение и обучающие выборки. Проблемы полноты и репрезентативности.
52. Символьное обучение в пространстве понятий.
53. Понятие о генетических алгоритмах. Основные операторы. Схема работы.
54. Понятие об искусственных нейронных сетях. Бинарная классификация. Типы нейронных сетей.
55. Примеры задач, успешно решаемых с помощью генетических алгоритмов и нейронных сетей.
56. Описать некоторую ситуацию/объект с помощью одного из базовых методов представления знаний,
57. Построить описания новых объектов базы знаний с помощью операций обобщения (символьное обучение).
58. Типичные задачи, решаемые с помощью ЭС.
59. Архитектура ЭС, функции основных модулей, объяснение в ЭС.
60. Основной цикл работы решателя ЭС.
61. Конкретный пример работы решателя ЭС (3-4 правила, 3-4 факта).
62. Особенности экспертных систем реального времени.
63. Метазнания в ЭС. Виды метазнаний, их использование.
64. Методы извлечения экспертных знаний. Эксперт и инженер знаний.
65. Показать на примере (3-4 правила, 1-2 факта), как выполняются этапы основного цикла работы ЭС.
66. Проиллюстрировать на примере распространение вероятности в ходе вывода.