

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.08 Возобновляемые источники энергии**

35.03.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии»: сформировать у студентов четкое представление о характеристиках нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии, их ресурсах, классификации, о физических основах процессов преобразования энергии этих источников в форму, удобную для использования, об устройстве и действии установок на их основе; о перспективах применения ВИЭ в промышленности, сельском хозяйстве и быту.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.1 Проводит анализ сведений для документации технического задания	<b>знает</b> как проводить анализ сведений для документации технического задания <b>умеет</b> проводить анализ сведений для документации технического задания <b>владеет навыками</b> как проводить анализ сведений для документации технического задания
ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.2 Анализирует информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке	<b>знает</b> с <b>умеет</b> анализировать информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке <b>владеет навыками</b> как анализировать информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке
ПК-3 Способен к разработке простых узлов, блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.3 Осуществляет разработку комплекта конструкторской документации	<b>знает</b> как осуществлять разработку комплекта конструкторской документации <b>умеет</b> осуществлять разработку комплекта конструкторской документации <b>владеет навыками</b> как осуществлять разработку комплекта конструкторской документации

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 8 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Энергооборудование  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Энергооборудование  
Освещение  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Энергооборудование  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных

машин

Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Энергооборудование  
Энергооборудование  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Энергооборудование  
Энергоаудит

Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Электрооборудование Энергоэффективность  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Электрооборудование Системы автономного электроснабжения  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Электрооборудование Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Электрооборудование Электрооборудование процессов АПК  
Автоматизированные системы управления в АПК  
Электрооборудование процессов АПК  
Системы автономного электроснабжения  
Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
Энергоаудит  
Энергоэффективность  
Освещение  
Сити-фермерство  
Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
Электрооборудование Сити-фермерство

Автоматизированные системы управления в АПК  
 Электрооборудование процессов АПК  
 Системы автономного электроснабжения  
 Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники  
 Энергоаудит  
 Энергоэффективность  
 Освещение  
 Сити-фермерство  
 Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин  
 Электрооборудование Электротехнологические установки в АПК

Освоение дисциплины «Возобновляемые источники энергии» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

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

Общая трудоемкость дисциплины «Возобновляемые источники энергии» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
8	72/2	18		36	18		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			
практической подготовки		18		36	18		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
8	72/2			0.12			

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

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Возобновляемые источники энергии									
1.1.	Роль возобновляемой энергетики в экономике страны.	8	4	4			4	Устный опрос	ПК-3.1	
1.2.	Гелиоэнергетика.	8	8	2		6	2	Устный опрос	ПК-3.2	
1.3.	Солнечное теплоснабжение.	8	8	2		6	2	Устный опрос	ПК-3.3	

1.4.	Ветроэнергетика.	8	8	2		6	2		Устный опрос	ПК-3.1
1.5.	Энергия биомассы, способы использования, биогазовые технологии.	8	8	2		6	2		Устный опрос	ПК-3.2
1.6.	Геотермальная энергия.	8	8	2		6	2		Устный опрос	ПК-3.3
1.7.	Тепловые насосы: схема, работа, характеристики.	8	8	2		6	2		Устный опрос	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.8.	Малая гидроэнергетика, мини-ГЭС.	8	2	2			2	КТ 1	Устный опрос	ПК-3.1
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		72	18		36	18			
	Итого		72	18		36	18			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Роль возобновляемой энергетики в экономике страны.	Роль возобновляемой энергетики в экономике страны.	4/4
Гелиоэнергетика.	Гелиоэнергетика.	2/2
Солнечное теплоснабжение.	Солнечное теплоснабжение.	2/-
Ветроэнергетика.	Ветроэнергетика.	2/2
Энергия биомассы, способы использования, биогазовые технологии.	Энергия биомассы, способы использования, биогазовые технологии.	2/-
Геотермальная энергия.	Геотермальная энергия.	2/-
Тепловые насосы: схема, работа, характеристики.	Тепловые насосы: схема, работа, характеристики.	2/-
Малая гидроэнергетика, мини-ГЭС.	Малая гидроэнергетика, мини-ГЭС.	2/-
Итого		18

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Гелиоэнергетика.	Солнечная водонагревательная установка. Расчет солнечного коллектора.	лаб.	6
Солнечное теплоснабжение.	Тепловой насос, характеристики его эффективности.	лаб.	6

Ветроэнергетика.	Ветроэнергетические установки. Расчет характеристик.	лаб.	6
Энергия биомассы, способы использования, биогазовые технологии.	Расчет биогазовых установок.	лаб.	6
Геотермальная энергия.	Геотермальная энергия.	лаб.	6
Тепловые насосы: схема, работа, характеристики.	Тепловой насос, характеристики его эффективности.	лаб.	6

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Роль возобновляемой энергетики в экономике страны.	4
Солнечная водонагревательная установка. Расчет солнечного коллектора.	2
Солнечное теплоснабжение.	2
Ветроэнергетические установки. Расчет характеристик.	2
Расчет биогазовых установок.	2
Геотермальная энергия.	2

Тепловой насос, характеристики его эффективности.	2
Малая гидроэнергетика, мини-ГЭС.	2





Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин				x				
	Электрооборудование процессов АПК						x		
	Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники				x				
	Электротехнологические установки в АПК							x	
	Энергоаудит					x			
	Энергооборудование				x				
	Энергоэффективность					x			

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
8 семестр		
КТ 1	Устный опрос	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
<b>Итого</b>		<b>100</b>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
8 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Возобновляемые источники энергии» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

#### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с

существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии»**

1. Классификация возобновляемых источников энергии. Модель потребности общества в энергии. Потенциал ВИЭ, эффективность использования различных их видов. Сравнение характеристик ВИЭ и не возобновляемых источников энергии.

2. Научные принципы использования ВИЭ: анализ, временные характеристики, качество, комплексный подход к планированию энергетики. Технические, социально-экономические и экологические проблемы использования ВИЭ.

3. Солнечное излучение и его характеристики. Области солнечного спектра. Прямые лучи и рассеянное излучение. Облученность. Парниковый эффект. Приборы для измерения лучистых потоков.

4. Нагревание воды солнечным излучением. Типы солнечных нагревателей. Открытые нагреватели. Черные резервуары. Проточные нагреватели. Селективные поверхности. Вакууммированные приемники.

5. Подогреватели воздуха, использующие солнечную энергию. Сушильные камеры. Солнечные отопительные системы (пассивные и активные). Солнечные пруды.

6. Концентраторы солнечной энергии. Параболический вогнутый концентратор. Солнечные системы для получения электроэнергии. Рассредоточенные коллекторы солнечные башни.

7. Фотоэлектрическая генерация. Фотоэлементы и их характеристики. Работа выхода электронов. Проводники и полупроводники. Вольтамперные характеристики и теоретический КПД кремниевой батареи.

8. Технико-экономические проблемы создания СЭС различных типов. Экологические последствия создания СЭС.

9. Ветроэнергетика. Ветер и его характеристики. Сила ветра. Определение средней скорости ветра. Классификация ветроустановок. Ветроэнергетический кадастр.

10. Основы теории ВЭУ. Три закона аэродинамики. Располагаемая мощность ветроколеса. Коэффициент мощности. Коэффициент торможения потока. Нагрузка на ветроколесо. Лобовое давление. Коэффициент лобового давления. Крутящий момент. Коэффициент крутящего момента.

11. Режимы работы ветроколеса. Классификация ВЭУ. Технико- экономическое обоснование параметров ВЭС. Экологические проблемы ветроэнергетики.

12. Гидроэнергетика. Малые ГЭС. Гидроэнергетический потенциал Калининградской области.

13. Основные принципы использования энергии воды. Мощность водяного потока. Оборудование ГЭС. Активные и реактивные гидротурбины. Кавитация. Коэффициент быстроходности.
14. Гидравлический таран. Экология гидроэнергетики. Экология малых ГЭС. ГАЭС.
15. Энергия волн. Характеристики волнового движения. Амплитуда. Мощность волнового движения. Скорость перемещения волны.
16. Энергия приливов. Периоды колебаний уровня воды. Причины возникновения приливов. Лунные и солнечные приливы. Техничко-экономические и экологические проблемы приливных ЭС.
17. Фотосинтез и его эффективность. Световые и темновые реакции. Биомасса. Биотопливо. Система планетарного кругооборота биомассы.
18. Классификация биотоплива и его энергетические характеристики. Влагосодержание, плотность, теплота сгорания. Основные процессы переработки биомассы: термохимические, Биохимические, агрохимические.
19. Производство биомассы для энергетических целей. Энергетические фермы. Кругооборот энергии и вещества. Потенциал биотоплива в Калининградской области.
20. Техничко-экономические и экологические показатели процессов переработки биомассы. Сжигание. Пиролиз. Газификация. Спиртовая ферментация. Анаэробное сбраживание. Биогазогенераторы.
21. Геотермальная энергия и ее свойства. Строение Земли. Классификация геотермальных районов. ГеоТЭС. Экологические проблемы строительства ГеоТЭС.
22. Системы генерации электроэнергии на ГеоТЭС. Комбинированная выработка электроэнергии, тепла, пресной воды и минеральных веществ. Оценка мощности ГеоТЭС.
23. Аккумулирование энергии. Биологическое аккумулирование. Водород. Аммиак. Аккумулирование тепла, электроэнергии. Топливные элементы. Механическое аккумулирование: вода, сжатый воздух, маховики.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание

отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут. Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

### Методические рекомендации к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной

программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

#### Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дис-

циплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, практические занятия, написание курсовой работы и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать курсовую работу.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

##### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

#### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
-------	---	-----------------	---

1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 401/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Оснащение: Ноутбук Acer Aspire 7720ZG; специализированная мебель на 20 посадочных мест; Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники"; Контроллер сбора данных КСД-01-166; Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A; Плазм. Панель Panasonic; Плазматрон мультиплаз 2500 М; Профессиональный компрессор AWELKO 6030W; Ручная ультразвуковая установка МФ 331; Стенд тренажер "Печь СВЧ"; Устройство сбора данных УСД -01 -51; Счетчик Аэроионов Сапфир 3М; Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер";</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Коноплев Евгений Викторович

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Бобрышев Андрей Владимирович

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Лысаков Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии» рассмотрена на заседании Кафедра электрооборудования и энергообеспечения АПК протокол № 7 от 03.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Никитенко Геннадий Владимирович

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_