

**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

ФТД.02 Системы автономного электроснабжения

35.03.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы автономного электроснабжения»: является привить будущим специалистам глубокие теоретические знания научно-технических основ автономных источников электроснабжения и сформировать инженерный подход к самостоятельному решению задач рационального использования автономных источников электроснабжения в народном хозяйстве.

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	знает Документацию технического задания умеет Анализировать получаемые технические сведения владеет навыками методами анализа 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	знает как получать информацию о существующих технических решениях умеет анализировать информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке владеет навыками методами анализа информации 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	знает Требования к конструкторской документации умеет разрабатывать конструкторскую документацию владеет навыками навыками разработки комплекта конструкторской документации
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	знает как оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач умеет оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения

		задач владеет навыками как оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы автономного электроснабжения» является дисциплиной факультативной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Системы автономного электроснабжения» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Информационные технологии

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Проектная деятельность

Общественный проект "Обучение служением"

Правоведение и гражданская позиция

Освоение дисциплины «Системы автономного электроснабжения» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

Электрические машины

Технологическое предпринимательство

Возобновляемые источники энергии

Автоматизированные системы управления в АПК

Энергоаудит

Энергоэффективность

Эксплуатационная практика

Электронно-ионные технологии в АПК

Электрооборудование процессов АПК

Электротехнологические установки в АПК

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 «Системы автономного электроснабжения» 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			
4	72/2	18	18		36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
практической подготовки		4	4		12		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	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. Системы автономного электроснабжения									
1.1.	Гидроаккумуляторы, системы на основе сжатого воздуха	4	8	2	6		6	КТ 1	Устный опрос	УК-2.3
1.2.	Электрические аккумуляторы	4	8	2	6		6	КТ 1	Устный опрос	УК-2.3
1.3.	Водородный цикл	4	2	2			6	КТ 1	Устный опрос	УК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2
1.4.	Проточные редокс накопители	4	2	2			6	КТ 1	Устный опрос	УК-2.3
1.5.	Суперконденсаторы, кинетические накопители (маховики)	4	2	2			6	КТ 1	Устный опрос	УК-2.3
1.6.	Конструирование систем	4	4	4				КТ 1	Устный опрос	УК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.7.	Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей	4	10	4	6		6	КТ 1	Устный опрос	УК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		72	18	18		36			
	Итого		72	18	18		36			

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
Гидроаккумуляторы, системы на основе сжатого воздуха	Гидроаккумуляторы, системы на основе сжатого воздуха	2/2
Электрические	Электрические аккумуляторы.	2/-

аккумуляторы	Синцово-кислотные. Li-ion/ Ni-CG. Ni-mg	
Водородный цикл	Водородный цикл. Получение, хранение, транспортировка и применение водородных ячеек	2/-
Проточные редокс - накопители	Проточные редокс - накопители. Назначение. Применение в САЭ.	2/-
Суперконденсаторы, кинетические накопители (маховики)	Суперконденсаторы, кинетические накопители (маховики). особенности применения в САЭ	2/-
Конструирование систем	Виды автономных систем. Конструирование САЭ по заданным параметрам	4/-
Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей	Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей. Системы малой мощности. График суточной нагрузки потребителей.	4/-
Итого		18

5.2.1. Семинарские (практические) 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
Гидроаккумуляторы, системы на основе сжатого воздуха	Микро и малые гидроэлектростанции в качестве автономных источников электроснабжения	Пр	6/2/-
Электрические аккумуляторы	Химические источники тока: аккумуляторные батареи в системах автономных источников электроснабжения. Расчет параметров	Пр	6/4/-
Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей	Ветроэнергетические установки в качестве автономных источников электроснабжения. Расчет мощности потребителей	Пр	2/-/-
Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей	Дизельные и бензиновые электроагрегаты в качестве автономных источников электроснабжения. Классификация. Принципы работы ДВС. Применение инверторов в генераторах	Пр	2/-/-
Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных	Фотоэлектрические установки в качестве автономных источников электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей малой мощности. Инверторы и системы накопления энергии. Расчет параметров	Пр	2/-/-

ых потребителей			
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе.	6
Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе аккумулятора и батареи в качестве автономных источников электроснабжения	6
Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания.	6
Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе	6
Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе.	6
Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе.	6

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Системы автономного электроснабжения» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Системы автономного электроснабжения».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Системы автономного электроснабжения».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Гидроаккумуляторы, системы на основе сжатого воздуха. Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	Электрические аккумуляторы. Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе аккумуляторы и батареи в качестве автономных источников электроснабжения	Л1.1	Л2.1	Л3.1
3	Водородный цикл. Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
4	Проточные редокс - накопители. Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе	Л1.1	Л2.1	Л3.1
5	Суперконденсаторы, кинетические накопители (маховики). Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
6	Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей. Изучение учебной литературы. Ответы на вопросы и тестовые задания. Подготовка к практической работе.	Л1.1	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной ат-

тестации обучающихся по дисциплине «Системы автономного электроснабжения»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

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
ПК-3.1:Проводит анализ сведений для документации технического задания	Автоматизированные системы управления в АПК							x	
	Возобновляемые источники энергии								x
	Освещение				x				
	Сити-фермерство				x				
	Электронно-ионные технологии в АПК								x
	Электрооборудование автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин				x				
	Электрооборудование процессов АПК						x		
	Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники				x				
	Энергоаудит					x			
	Энергооборудование				x				
Энергоэффективность						x			
ПК-3.2:Анализирует информацию о существующих технических решениях, аналогичных разработке	Автоматизированные системы управления в АПК							x	
	Возобновляемые источники энергии								x
	Освещение				x				
	Сити-фермерство				x				
	Электронно-ионные технологии в АПК								x
	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			
ПК-3.3:Осуществляет разработку комплекта конструкторской документации	Автоматизированные системы управления в АПК							x	
	Возобновляемые источники энергии								x
	Освещение				x				
	Сити-фермерство				x				

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
	Электронно-ионные технологии в АПК								x
	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			
УК-2.3:Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Научно-исследовательская работа								x
	Общественный проект "Обучение служением"			x					
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Преддипломная практика								x
	Проектная деятельность			x					
	Проектная работа			x		x			
	Эксплуатационная практика						x		
	Электрические машины					x	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 «Системы автономного электроснабжения» 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 «Системы автономного электроснабжения» 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
4 семестр			
КТ 1	Устный опрос		30
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			
КТ 1	Устный опрос	30	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ВОПРОС 6-5 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. Ответы на поставленные вопросы в билете или дополнительные излагаются логично, последовательно и аргументированно. Всесторонне и глубоко раскрываются теоретические вопросы, определяющие причинно-следственные связи. 4 балла выставляется студенту, который грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами исследований в профессиональной области, имеет представление о междисциплинарных связях, но допускает некоторые погрешности.</p>

			<p>Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые неточности. 3 балла выставляется студенту, если 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, не способен конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. На поставленные экзаменатором вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания. 2 балла выставляется студенту, если 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 выставляется студенту, если 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.</p>
--	--	--	--

			<p>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 6 баллов</p> <p>выставляется студенту, который демонстрирует четкое понимание задания, определяет все данные, необходимые для решения задачи, а в случае их недостаточности осуществляет самостоятельный поиск информации для выполнения задания, предлагает обоснованный способ решения задания, этапы решения задания последовательны, не содержат ошибок. Предлагает несколько способов решения, но аргументированно выбирает наиболее рациональный или доказывает возможность единственно правильного решения. Дает развернутые комментарии, речь грамотная, последовательная. 4 балла</p> <p>выставляется студенту, который грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает свое решение, которое не в полной мере соответствует условиям, представленным в задании. Обучающийся использует все данные, которые приведены в содержании задания, но в случае их недостаточности не осуществляет поиск всей необходимой информации. Обучающийся осуществляет попытки проводить сравнение, осуществлять аргументацию, компилировать сведения из предложенных преподавателем источников для поиска решений в предложенных заданиях, однако демонстрирует некоторые неточности и погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком. 2 балла</p> <p>выставляется студенту, который демонстрирует отсутствие понимания смысла задания,</p>
--	--	--	--

			<p>затрудняется устанавливать причинно-следственные связи; соотносить общие и частные вопросы, не умеет проводить поиск информации и ее источников при поиске решения задания. 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 заданию. ЗАДАНИЯ НА ПРОВЕРКУ НАВЫКОВ 8 баллов – Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. 6 баллов – Задачи решены с небольшими недочетами. 4 баллов – Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. 2 балла – Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов. 0 баллов – Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
--	--	--	---

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 «Системы автономного электроснабжения» 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 «Системы автономного электроснабжения»

1. Гидроаккумуляторы.
2. Накопители электрической энергии на основе сжатого воздуха.

3. Свинцово-кислотные аккумуляторы.
4. Никель-кадмиевые и никель-металлогидридные аккумуляторы.
5. Литий-ионные аккумуляторы.
6. Натрий-серные аккумуляторы.
7. Суперконденсаторы.
8. Кинетические накопители (маховики).
9. Конструирование автономных систем электроснабжения.
10. Компоненты систем автономного электроснабжения.
11. Примеры систем автономного электроснабжения.
12. Мотор-генераторные установки.
13. Автономные системы электроснабжения для сельскохозяйственных потребителей
14. Электрические схемы и электрооборудование автономных электростанций.
15. Автономные источники питания с приводом от с.х. машин.
16. Электрическая схема мобильного энергетического средства.
17. Передвижные Автономные источники питания, навешиваемые на трактор.
18. Схема включения дизельных электростанций в систему автономного электроснабжения.
19. Что означает понятие гидроэнергия? Что является источником потенциала гидроэнергии? Назовите основные категории потенциала гидроэнергетики.
20. Какова природа энергии приливов - отливов? Как можно использовать энергию ледников? От каких параметров зависит энергия водотоков?
21. Что означают понятия микроГЭС, миниГЭС и малая ГЭС? Назовите основные факторы влияния малой гидроэнергетики на окружающую среду.
22. Что называется валовым потенциалом, техническим потенциалом солнечной энергетики? Что называется экономическим потенциалом солнечной энергетики?
23. Как рассчитать основные категории потенциала солнечной энергетики на поверхности земли? Назовите основные составляющие солнечного излучения на земле и в космосе.
24. Как изменяется поток солнечной радиации в течение суток и года? Как зависит интенсивность солнечной радиации от широты местности? Как влияет атмосфера на солнечное излучение?
25. Что такое "оптимальная ориентация" приемника солнечного излучения на земле? Назовите методы расчета солнечной радиации в течение суток и года.
26. Назовите основные технические схемы использования солнечной энергии.
27. Дайте техническую схему солнечной электростанции в качестве автономного источника электроснабжения с термодинамическим циклом.
28. Что такое концентраторы солнечной энергии? Что означает понятие "солнечные электроустановки"? Что означает понятие "солнечные коллекторы"?
29. Какие полупроводниковые материалы используются в солнечных фотоэлектрических установках? Как меняется КПД солнечных элементов от числа слоев полупроводника?
30. Какое влияние оказывает солнечная энергетика на окружающую среду?
31. Основные типы ветроустановок. Основные узлы и подсистемы ветроустановки.
32. Малая ветроэнергетическая система и ее предназначение. Комбинированные ветроэнергетические системы.
33. Определение мощности ветроустановки. Что такое коэффициент использования установленной мощности и от чего он зависит?
34. Что называется валовым потенциалом ветровой энергии? Что называется техническим потенциалом ветровой энергии? Что называется экономическим потенциалом ветровой энергии?
35. Перечислите основные технические характеристики бензогенераторов. Объясните устройство дизель или бензогенератора.
36. Какими преимуществами обладают гальванические элементы как источники электрической энергии? Какие особенности первичных и вторичных гальванических элементов?
37. Характеризуйте основные параметры гальванических элементов (ЭДС, напряжение на клеммах, внутреннее сопротивление, емкость, мощность, саморазряд) в качестве автономных источников питания.

38. Какие требования предъявляют к современным гальваническим элементам? Каков принцип работы первичных элементов?

39. Какие элементы называют аккумуляторами? Какие особенности кислотных, щелочных и сухих аккумуляторов?

40. Какие элементы называются топливными? Какие преимущества имеют топливные элементы перед другими источниками энергии

1. Гидроаккумуляторы.
2. Свинцово-кислотные аккумуляторы.
3. Литий-ионные аккумуляторы.
4. Суперконденсаторы.
5. Кинетические накопители (маховики).
6. Мотор-генераторные установки.
7. Никель-кадмиевые и никель-металлогидридные аккумуляторы.
8. Натрий-серные аккумуляторы.

9. Какие полупроводниковые материалы используются в солнечных фотоэлектрических установках?

10. Основные типы ветроустановок.

11. Какими преимуществами обладают гальванические элементы как источники электрической энергии?

12. Передвижные Автономные источники питания, навешиваемые на трактор

Задание №1

Какой из следующих источников энергии чаще всего используется в автономных электрических системах?

Ответ:

1. Уголь
2. Солнечные батареи
3. Ядерное топливо
4. Газ

Задание №2

Какое устройство преобразует солнечную энергию в электрическую?

Ответ:

1. Ветряная турбина
2. Инвертор
3. Солнечная панель
4. Гидротурбина

Задание №3

Какова основная функция аккумулятора в автономной системе электроснабжения?

Ответ:

1. Генерация энергии
2. Хранение энергии
3. Измерение тока
4. Передача энергии

Задание №4

Какое из следующих утверждений верно относительно инверторов?

Ответ:

1. Они комбинируют различные источники энергии
2. Они преобразуют постоянный ток в переменный
3. Они измеряют мощность
4. Они являются источниками энергии

Задание №5

Какой тип нагрузки будет создавать постоянное потребление энергии в автономной системе?

Ответ:

1. Переменная нагрузка
2. Резистивная нагрузка
3. Индуктивная нагрузка

Задание №6

Какой компонент автономной системы электроснабжения контролирует уровень заряда аккумуляторов?

Ответ:

1. Генератор
2. Зарядное устройство
3. Инвертор
4. Трансформатор

Задание №7

Какой из следующих факторов влияет на срок службы аккумулятора в автономных системах?

Ответ:

1. Температура окружающей среды
2. Цвет корпуса
3. Тип проводов
4. Длина кабеля

Задание №8

Какие факторы влияют на выбор источников энергии для автономной системы?

Ответ:

1. Наличие природных ресурсов
2. Стоимость электричества
3. Производительность солнечных панелей
4. Расстояние до центрального энергоснабжения

Задание №9

Какой из следующих приборов используется для отслеживания уровня заряда в аккумуляторах?

Ответ:

1. Вольтметр
2. Счетчик электроэнергии
3. Миллиамперметр
4. Термометр

Задание №10

Какие источники энергии могут работать совместно в автономной системе?

Ответ:

1. Солнечные панели и ветряные турбины
2. Дизельные генераторы и аккумуляторы
3. Резисторы и конденсаторы

Задание №11

Какой из следующих факторов влияет на эффективность солнечной батареи?

Ответ:

1. Угол наклона панели
2. Общая площадь установки
3. Воздушное давление

Задание №12

Какие основные преимущества имеют автономные системы электроснабжения?

Ответ:

1. Надежность
2. Независимость от централизованных систем
3. Низкие вложения на этапе установки
4. Автоматическое управление

Задание №13

Какие источники энергии могут использоваться в автономных системах?

Ответ:

1. Солнечные панели
2. Ветряные турбины

3. Газовые турбогенераторы
4. Атомные электростанции

Задание №14

Какую роль выполняет дизельный генератор в системе автономного электроснабжения?

Ответ:

1. Хранит электроэнергию
2. Генерирует электроэнергию
3. Определяет потребление энергии
4. Передает электрический ток

Задание №15

Какой из следующих источников энергии подходит для мобильного энергоснабжения систем в удаленных районах?

Ответ:

1. Солнечные панели
2. Угольные электростанции
3. Геотермальные станции
4. Бензогенератор

Задание №16

Какой электрогенератор может обеспечить энергией нагрузку мощностью 20 кВт?

Ответ:

1. Бензиновый 4-х тактный
2. Бензиновый 2-х тактный
3. Дизельный
4. Газотурбинный

Задание №17

Какой тип генератора используется в ветроэнергетических установках малой мощности?

Ответ:

1. Синхронный
2. Генератор с независимым возбуждением
3. Бензогенератор

Задание №18

Ионисторами называют?

Ответ:

1. Суперконденсаторы
2. Аккумуляторы
3. Генераторы
4. Конденсаторы

Задание №19

Какие из следующих накопителей энергии применяются в автономных системах электроснабжения?

Ответ:

1. Солнечные панели
2. Аккумуляторные батареи
3. Ионисторы
4. Конденсаторы

Задание №20

Какой основной недостаток 2-х тактного бензогенератора?

Ответ:

1. Мобильность
2. Надежность
3. Легкость запуска
4. Морозостойкость

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

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

основная

Л1.1 Лукутин Б. В., Муравлев И. О. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. - 120 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=675277>

дополнительная

Л2.1 Г. Ю. Колесников, В. А. Ярош, С. С. Ястребов, М. А. Афанасьев, И. В. Деведеркин, И. К. Шарипов, А. И. Адошев ; Ставропольский ГАУ Системы электроснабжения:учеб. пособие направления 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии, квалификация выпускника: бакалавр. - Ставрополь, 2025. - 2,47 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Комков В. А., Мельников В. М., Разумный Ю. Н., Милованов А. Г. Космические солнечные электростанции [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Аспирантура, Бакалавриат, Магистратура. - Москва: Русайнс, 2024. - 97 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/951880>

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

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Основные компоненты автономных систем	https://www.elec.ru/publications/elektricheskaja-generatsija/375/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины необходимо обратить внимание на последовательность изучения разделов и тем. 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?.

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 420/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 – 1шт, 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 специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста(тип5) (kraftway credo KC37 – 7 шт, Основа нижняя АРМ-4054 – 10 шт. Устройство регулирования температуры воздуха Alce-H30 A4/C – 1 шт, Доска аудиторная – 1 шт, Подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета</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, прочитать 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, прочитать 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 «Системы автономного электроснабжения» 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)

_____ доц. , ктн Бобрышев Андрей Владимирович

Рецензенты

_____ доц. , ктн Коноплев Евгений Викторович

_____ доц. , ктн Лысаков Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины «Системы автономного электроснабжения» 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 «Системы автономного электроснабжения» 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 _____