

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени
М.М. Джамбулатова»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра: «Сельскохозяйственные машины и ТКМ»



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

"31" марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

Направление подготовки - 35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность подготовки - «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация – *Бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Махачкала, 2022 г.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № №813 от 23.08.2017 г.

Составитель: к.т.н., доцент



Г.Р. Гаджибабаев

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины и ТKM» «14» марта 2022 г. протокол № 9.

Заведующий кафедрой: к.с.-х.н., проф.



Б.И. Шихсаидов

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета «21» марта 2022 г. Протокол № 9

Председатель методической
комиссии факультета



И.И. Кузнецова

СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
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.....	7
5. Содержание дисциплины.....	8
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	8
5.2. Тематический план лекций.....	9
5.3. Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий.....	11
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	14
7. Фонды оценочных средств.....	17
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	17
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	19
7.3. Типовые контрольные задания	27
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	36
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	37
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	37
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	40
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса.....	41
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	41
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	43

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся знаний и умений в области перспективы использования альтернативных источников энергии, что позволит стимулировать их деятельность для развития этого направления техники и технологии.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами знаниями о характеристиках и особенностях возобновляемых источников энергии, о современных методах их использования, проблемах и перспективах развития альтернативной энергетики;

- освоение методов расчета установок альтернативной энергетики и оценки их эффективности на базе анализа существующих систем и их элементов с целью разработки и внедрения необходимых изменений в их структуре с позиции повышения энерго-экономической эффективности и решения вопросов энергосбережения;

- формирование понимания основных тенденций и направлений в совершенствовании энергетических систем на базе возобновляемых энергоресурсов в отечественной и зарубежной практике, развитие способности объективно оценивать преимущества и недостатки таких систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных.

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:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенций	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенций (или ее части) обучающийся должен:		
			Знать	Уметь	Владеть
ИД-1ук-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые	Гидро-, ветро- и солнечная энергетика.	основы организации производства,	разрабатывать и принимать участие в	методами оценки и прогнозирования

	составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	труда и управления, порядок разработки тарифов и заключения договоров по обеспечению электроэнергией предприятий	реализации мероприятий по повышению эффективности производства, сокращению расхода материальных ресурсов, снижению трудоемкости и энергоемкости, повышению производительности труда	я воздействия сельскохозяйственной техники и технологий на окружающую среду;
ИД-Зук-1	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Гидро-, ветро- и солнечная энергетика. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	передовой отечественный и зарубежный опыт в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	прогнозировать эксплуатационно-технологические показатели технических средств в агроинженерии;	методикой энергетического анализа сельскохозяйственных технологий;
ИД-1пк-1	Демонстрирует знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Гидро-, ветро- и солнечная энергетика. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	характеристики энергетических ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве;	применять методы проектирования машин и оборудования для сельскохозяйственных предприятий;	способами разработки и внедрения мероприятий по комплексной механизации производственных процессов в животноводстве
ИД-3пк-3	Осуществляет выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Гидро-, ветро- и солнечная энергетика. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	методы и способы разработки новой техники и технологии;	разрабатывать схемы, производить конструктивные и поверочные расчеты систем энергоснабжения на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	методиками инженерных расчетов и навыком участия в проектировании новой техники и технологии
ИД-4пк-3	Обосновывает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических	Гидро-, ветро- и солнечная энергетика. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии на Земле	выбирать серийное оборудование установок на возобновляемых источниках энергии.	способами расчёта теплового баланса энергетических установок и построения схем

	процессов в сельскохозяйственном производстве				подключения электроустановок
--	---	--	--	--	------------------------------

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Нетрадиционные источники энергии» входит в перечень дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений согласно ФГОС ВО Б1.В.1.05 Данная дисциплина базируется на знаниях полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Общая энергетика».

Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин	
		1	2
1.	Эксплуатационная практика. Технологическая в электропредприятиях	+	+
2.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты	+	+

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Общая трудоемкость: часы	108	108
зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч:	48	48
лекции	16	16
практические занятия	32	32
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч:	60	60
подготовка к практическим занятиям	30	30
самостоятельное изучение тем	30	30
Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Общая трудоемкость: часы	108	108

зачетные единицы	3	3
Аудиторные занятия (всего), в т.ч:	14	14
лекции	6	6
практические занятия	8	8
Самостоятельная работа (СРС), в т.ч:	94	94
подготовка к практическим занятиям	46	46
самостоятельное изучение тем	48	48
Промежуточная аттестация	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоя тельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Гидро-, ветро- и солнечная энергетика	62	8	16	30
2.	Раздел 2. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	46	8	16	30
	Всего	108	16	32	60

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоя тельная работа
			Лекции	ЛПЗ	
1.	Раздел 1. Гидро-, ветро- и солнечная энергетика	49	3	6	40
2.	Раздел 2. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	59	3	2	54
	Всего	108	6	8	94

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
Раздел 1. Гидро-, ветро- и солнечная энергетика		
1	Гидроэнергетика	2
2	Гидроаккумулирующие электростанции	2
3	Ветровая энергетика	2
4	Солнечная энергетика	2
Раздел 2. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы		
5	Геотермальная энергия	2
6	Энергия биотоплива	2
7	Энергия вторичных энергоресурсов	2
8	Энергия продукции и отходов	2
	Всего	16

Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
Раздел 1. Гидро-, ветро- и солнечная энергетика		
1	Гидроэнергетика	2
2	Гидроаккумулирующие электростанции	
3	Ветровая энергетика	
4	Солнечная энергетика	
Раздел 2. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы		
5	Геотермальная энергия	2
6	Энергия биотоплива	
7	Энергия вторичных энергоресурсов	2
8	Энергия продукции и отходов	
Всего		6

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
Раздел 1. Гидро-, ветро- и солнечная энергетика		
1	Расчет параметров солнечных установок	4
2	Расчет характеристик гидроузлов	4
3	Расчет параметров ветроэлектростанций	4
4	Расчет параметров солнечных батарей	4
5	Расчет энергии солнечного облучения	4
6	Расчет энергии волны и мощности малой ГЭС	4
Раздел 2. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы		
7	Расчет производительности биогазогенераторов	4
8	Расчет аккумулированной энергии различных видов	2
9	Расчет тепловых потерь аккумуляторов энергии	2
Всего		32

Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
Раздел 1. Гидро-, ветро- и солнечная энергетика		
1	Расчет параметров солнечных установок	2
2	Расчет характеристик гидроузлов	
3	Расчет параметров ветроэлектростанций	2
4	Расчет параметров солнечных батарей	
5	Расчет энергии солнечного облучения	2
6	Расчет энергии волны и мощности малой ГЭС	
Раздел 2. Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы		
7	Расчет производительности биогазогенераторов	2
8	Расчет аккумулированной энергии различных видов	
9	Расчет тепловых потерь аккумуляторов энергии	
Всего		8

5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Гидро-, ветро- и солнечная энергетика	Экономический потенциал гидроэнергетических ресурсов, освоенная в России, в США. Перспективы строительство крупных ГЭС в России. Потери энергии при работе гидротурбины. Типы гидротурбин. Работа гидроаккумулирующих станций. Устройство приливных электростанций. Устройство обратимого капсульного гидроагрегата. Способы использования энергию морских волн. Места размещения ветроэнергетических установок в Северо- Западном регионе России. Предельная единичная мощность современных ВЭУ. Устройство ветроэнергетической установки. Интенсивность солнечного излучения. Работа солнечной энергетической установки с фото-электрическими преобразователями. Устройство паротурбинной солнечной электростанции. Реализация солнечного теплоснабжения. Работа солнечной опреснительной установки.	ИД-1ук-1; ИД-3ук-1; ИД-1пк-1; ИД-3пк-3; ИД-4пк-3
2.	Геотермо-, биоэнергетика и вторичные энергоресурсы	Перспективные регионы России для освоения геотермальной энергии. Устройство одноконтурной ГеоТЭС. Устройство двухконтурной ГеоТЭС. Преимущества ГеоТЭС на смешанном теплоносителе. Использование океанских тепловых ресурсов. Реализация теплоснабжения от геотермальных источников. Проблемы развития геотермальной энергетики. Виды биотоплива. Запасы и перспективы энергетического использования древесины. Перспективы использования торфа в Северо-Западном регионе России. Возможности энергетического использования полевых культур. Получение синтетического жидкого и газового топлива. Устройство топki с кипящим слоем. Особенности установок для сжигания иловых осадков. Устройство установки для сжигания твердых отходов. Отрасли народного хозяйства - поставщики вторичных энергетических ресурсов. Целесообразность и эффективность использования ВЭР. Определение теплосодержания отработавших в техпроцессе газов. Основные узлы схемы паротурбинной установки для утилизации теплоты отходящих газов. Принцип работы котлов с многократной принудительной циркуляцией. Отличие котлов на отходящих газах от обычных топочных. Устройство установки для использования теплоты продукции и отходов. Работа теплового насоса. Преимущества водородного топлива.	ИД-1ук-1; ИД-3ук-1; ИД-1пк-1; ИД-3пк-3; ИД-4пк-3

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов		Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		0	3	основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)

1	Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Промышленное и хозяйственное использование солнечной энергии для получения тепла. Нагревание воды и воздуха. Типы коллекторов, принцип их действия и методы расчёта.	8	12	1,2,3	5,6	1-6
2	Пассивные и активные отопительные системы. Солнечные пруды. Другие применения солнечной энергии: получение холода, сушка, опреснение воды. Солнечные системы для получения электроэнергии. Фотоэлектрическая генерация. Концентрация солнечной энергии. Рассредоточенные коллекторы. Солнечные башни. Типы солнечных электростанций (СЭС). Экологические проблемы СЭС. Техно-экономические показатели СЭС	8	12	3	5,6	1-6
3	Потенциал энергии ветра и возможности его использования. Ветровой кадастр России. Общие характеристики ветроэнергетических установок (ВЭУ). Расчёт идеального и реального ветряка. Типы ВЭУ. Оптимальный режим работы ветроколеса. Ветроэлектростанции. Ветропарк «Куликово» в Калининградской области. Экономика и экология ветроэнергетики	8	12	1,2,3	4,6	1-6
4	Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Классификация геотермальных районов. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения. ГеоБиомасса. Биотопливо. Классификация процессов производства биотоплива. Газификация и газогенераторы. Анаэробное сбраживание. Расчёт биогазогенераторов. Производство биотоплива для энергетических целей. Энергетические фермы. Биоэнергетические установки (БЭУ). БиоТЭЦ. Биоэнергетические комплексы (БЭК). Автономные теплоэнергетические комплексы (АТК).	8	12	1,2	5	1-6
5	Технологии обезвреживания твёрдых бытовых и промышленных отходов (ТБПО): складирование на полигонах, сжигание с утилизацией тепла, компостирование, глубокая высокотемпературная переработка (пиролиз) в высокотемпературных шахтно-доменных печах (ВШДП), комплексная переработка. Экология биоэнергетики. Состояние и перспективы биоэнергетики за рубежом и в России. Перспективы использования биотоплива в Калининградской области. Биотопливо «сельского» и «городского» происхождения. АТК в сельской местности и комплексные районные тепловые станции (КРТС) в городах.	8	12	1,2,3	5	1-6
6	Гидроэнергоресурсы. Работа водяного потока. Схемы концентрации напора. Идеальная и реальная мощность гидротурбин. Активные и	8	12	1,2,3	5,6	1-6

	реактивные турбины. Схема малой ГЭС и её основные элементы. Экономика и экология малых ГЭС.					
7	Классификация вторичных энергоресурсов (ВЭР): топливные, тепловые, избыточного давления. Энергетический потенциал ВЭР в России. Экономическая эффективность использования ВЭР в различных отраслях народного хозяйства. Приведённые затраты. Тепловые насосы. Экологические проблемы.	6	12	1,2,3	4,5,6	1-6
8	Специфические проблемы аккумулирования и передачи энергии от возобновляемых источников. Биологическое аккумулирование. Химическое аккумулирование с помощью водорода и аммиака. Аккумулирование тепла. Аккумулирование электроэнергии. Топливные элементы. Механическое аккумулирование с использованием воды, сжатого воздуха и маховиков. Передача энергии. Классификация типов передачи: ЛЭП, теплотрассы, нефте- и газопроводы, автотранспорт, железнодорожный и морской транспорт.	6	10	1,2,3	5,6	1-6
ВСЕГО		60	94			

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Горяев А.А и др. «Возобновляемые источники энергии»: учебно – методическое пособие по решению контрольных задач по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» /Горяев А.А., Петухов С.В., Баланцева Н.Б., Бутаков С.В. Архангельск: Издательство САФУ, 2015 г.

2. Елистратов В.В. «Возобновляемая энергетика»: монография / В.В. Елистратов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. Санкт-Петербург, 2013 г. <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2151>.

3. Земсков В.И. «Возобновляемые источники энергии в АПК»: учебное пособие / В.И. Земсков. Санкт-Петербург: Лань, 2014 г. <https://e.lanbook.com/book/47409>.

4. Стребков Д.С. «Солнечные электростанции: концентраторы солнечного излучения»: учебное пособие для вузов / Д.С. Стребков, Э.В. Тверьянович; 2-е изд., испр. Москва: Издательство Юрайт, 2020 г. <http://www.biblio-online.ru/bcode/453390>.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты, гербарий - на кафедре)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

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

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
-----------------------	---

	ИД-1_{ук-1}. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
1.	1,2 (1,1)	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.	1 (1)	Начертательная геометрия
3.	2 (1)	Инженерная графика
4.	4 (3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
5.	4,5 (3,4)	Теоретические основы электротехники
6.	5 (4)	Электронная техника
7.	7 (4)	Электроснабжение
8.	4 (3)	Основы микропроцессорной техники
9.	8 (5)	Ремонт электрооборудования
10.	6 (5)	Нетрадиционные источники энергии
11.	1,2,4 (2,3)	Учебная практика
12.	4 (3)	Эксплуатационная практика. Электромонтажная.
13.	4,6,8 (3,4,5)	Производственная практика
14.	8 (5)	Преддипломная практика
15.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
16.	6 (4)	<i>Общая энергетика</i>
17.	7 (5)	<i>Теплоэнергетические установки и системы</i>
	ИД-3_{ук-1}. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
1.	3 (2)	Философия
2.	1,2 (1,1)	Начертательная геометрия и инженерная графика
3.	1 (1)	Начертательная геометрия
4.	2 (1)	Инженерная графика
5.	2,3 (1,2)	Материаловедение и технология конструкционных материалов
6.	7 (4)	Автоматика
7.	2,3 (1,2)	Информатика и цифровые технологии
8.	6 (2)	Психология
9.	3 (2)	Системы искусственного интеллекта
10.	4 (3)	Техника и технологии в сельском хозяйстве
11.	4,5 (3,4)	Теоретические основы электротехники
12.	5 (4)	Электронная техника
13.	7 (4)	Электроснабжение
14.	4 (3)	Основы микропроцессорной техники
15.	6 (5)	Нетрадиционные источники энергии
16.	5 (5)	Энергосбытовая деятельность
17.	5 (5)	Управление деятельностью энергослужб
18.	1,2,4 (2,3)	Учебная практика
19.	4 (3)	Эксплуатационная практика. Электромонтажная.
20.	4,6,8 (3,4,5)	Производственная практика
21.	8 (5)	Преддипломная практика
22.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
23.	6 (4)	<i>Общая энергетика</i>
24.	7 (5)	<i>Теплоэнергетические установки и системы</i>
	ИД-1_{пк-1}. Демонстрирует знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	
1.	7 (5)	Проектирование систем электрификации
2.	8 (5)	Ремонт электрооборудования
3.	7 (5)	Нетрадиционные источники энергии
4.	1,2,4 (2,3)	Учебная практика

5.	2 (2)	Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая в мастерских
6.	4 (3)	Эксплуатационная практика. Электромонтажная.
7.	4,6,8 (3,4,5)	Производственная практика
8.	4 (3)	Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая заводская.
9.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ИД-3пк-3. Осуществляет выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве		
1.	8 (5)	Электропривод сельскохозяйственных машин
2.	8 (5)	Ремонт электрооборудования
3.	6 (5)	Нетрадиционные источники энергии
4.	7 (3)	Нанотехнологии в АПК
5.	7 (3)	Основы робототехники
6.	4,6,8 (3,4,5)	Производственная практика
7.	8 (5)	Преддипломная практика
8.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
9.	6 (4)	<i>Общая энергетика</i>
10.	7 (5)	<i>Теплоэнергетические установки и системы</i>
ИД-4пк-3. Обосновывает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве		
1.	7 (5)	Проектирование систем электрификации
2.	6 (5)	Нетрадиционные источники энергии
3.	5 (5)	Энергосбытовая деятельность
4.	5 (5)	Управление деятельностью энергослужб
5.	4,6,8 (3,4,5)	Производственная практика
6.	8 (5)	Преддипломная практика
7.	8 (5)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
8.	6 (4)	<i>Общая энергетика</i>
9.	7 (5)	<i>Теплоэнергетические установки и системы</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
ИД-1ук-1				
Знания	Фрагментарные знания по задаче, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи с существенными ошибками	Знает задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи с несущественными ошибками	Знает задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи на высоком уровне

Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>с несущественными затруднениями</i>	Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>на низком уровне.</i>	Владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>с некоторыми затруднениями</i>	Владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи <i>в полном объеме</i>
ИД-Зук-1				
Знания	Фрагментарные знания по возможным вариантам решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>с существенными ошибками</i>	Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>с несущественными ошибками</i>	Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>с несущественными затруднениями</i>	Умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>на низком уровне.</i>	Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>с некоторыми затруднениями</i>	Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки <i>в полном объеме</i>
ИД-1пк-1				
Знания	Фрагментарные знания по организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знает организацию монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными ошибками</i>	Знает организацию монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными ошибками</i>	Знает организацию монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>

Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет демонстрировать знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет демонстрировать знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными затруднениями</i>	Умеет демонстрировать знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на низком уровне.</i>	Владеет навыками организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с некоторыми затруднениями</i>	Владеет навыками организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>источников энергии в полном объеме</i>
ИД-3пк-3				
Знания	Фрагментарные знания по выполнению работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знает выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными ошибками</i>	Знает выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными ошибками</i>	Знает выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет осуществлять выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет осуществлять выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными затруднениями</i>	Умеет осуществлять выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками осуществления выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном	Владеет навыками осуществления выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном	Владеет навыками осуществления выполнения работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном

		производстве <i>на низком уровне.</i>	м производстве с <i>некоторыми затруднениями</i>	производстве в <i>полном объеме</i>
ИД-4пк-3				
Знания	Фрагментарные знания по выбору целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве	Знает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными ошибками</i>	Знает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с <i>несущественными ошибками</i>	Знает выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет обосновать выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными затруднениями</i>	Умеет обосновать выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с <i>несущественными затруднениями</i>	Умеет обосновать выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками обоснования выбора целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве <i>на низком уровне.</i>	Владеет навыками обоснования выбора целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с <i>некоторыми затруднениями</i>	Владеет навыками обоснования выбора целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>

7.3. Типовые контрольные задания

Тесты для текущего и промежуточного контроля

1.Совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования и, как правило, низком риске причинения вреда окружающей среде.

- 1. Альтернативная энергетика**
- 2. Ветроэнергетика**

3. Биотопливо
4. Солнечная энергетика
5. Гидроэнергетика

2. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

1. Ветроэнергетика
2. Альтернативная энергетика
3. Биотопливо
4. Солнечная энергетика
5. Гидроэнергетика

3.Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

1. Биотопливо
2. Ветроэнергетика
3. Альтернативная энергетика
4. Солнечная энергетика
5. Гидроэнергетика

4.Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде.

1. Солнечная энергетика
2. Биотопливо
3. Ветроэнергетика
4. Альтернативная энергетика
5. Гидроэнергетика

5.Область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию.

1. Гидроэнергетика
2. Солнечная энергетика
3. Биотопливо
4. Ветроэнергетика
5. Альтернативная энергетика

6.Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

1. Геотермальная энергетика
2. Грозовая энергетика
3. Управляемый термоядерный синтез
4. Распределённое производство энергии
5. Водородная энергетика

7.Способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть.

1. Грозовая энергетика
2. Геотермальная энергетика
3. Управляемый термоядерный синтез
4. Распределённое производство энергии
5. Водородная энергетика

8.Синтез более тяжёлых атомных ядер из более лёгких с целью получения энергии, который носит управляемый характер.

1. Управляемый термоядерный синтез
2. Геотермальная энергетика
3. Грозовая энергетика
4. Распределённое производство энергии
5. Водородная энергетика

9.Новая тенденция в энергетике, связанная с производством тепловой и электрической энергии.

1. Распределённое производство энергии
2. Геотермальная энергетика
3. Грозовая энергетика
4. Управляемый термоядерный синтез
5. Водородная энергетика

10.Отрасль энергетики, основанное на использовании водорода в качестве средства для аккумуляирования, транспортировки и потребления энергии людьми.

1. Водородная энергетика
2. Геотермальная энергетика
3. Грозовая энергетика
4. Управляемый термоядерный синтез
5. Распределённое производство энергии

11. Устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

1. Ветрогенератор.
2. Ветряная электростанция.
3. Наземная ветряная электростанция.
4. Прибрежная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

12. Несколько ВЭУ, собранных в одном или нескольких местах и объединённых в единую сеть.

1. Ветряная электростанция.
2. Ветрогенератор.
3. Наземная ветряная электростанция.
4. Прибрежная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

13. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на холмах или возвышенностях.

1. Наземная ветряная электростанция.
2. Ветрогенератор.
3. Ветряная электростанция.
4. Прибрежная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

14. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются на небольшом удалении от берега моря или океана.

1. Прибрежная ветряная электростанция.
2. Ветрогенератор.
3. Ветряная электростанция.
4. Наземная ветряная электростанция.
5. Шельфовая ветряная электростанция.

14. Тип ветряных электростанций, ветрогенераторы которых устанавливаются в море, 10—60 километров от берега.

1. Шельфовая ветряная электростанция.
2. Ветрогенератор.
3. Ветряная электростанция.
4. Наземная ветряная электростанция.
5. Прибрежная ветряная электростанция.

15.Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.

1. Фотовольтаика.
2. Гелиотермальная энергетика.
3. Двигатель Стирлинга
4. Солнечный коллектор
5. Солнечный водонагреватель

16.Нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение, и использование тепла.

1. Гелиотермальная энергетика.
2. Фотовольтаика.
3. Двигатель Стирлинга
4. Солнечный коллектор
5. Солнечный водонагреватель

17.Тепловая машина, в которой жидкое или газообразное рабочее тело движется в замкнутом объёме, разновидность двигателя внешнего сгорания.

1. Двигатель Стирлинга
2. Фотовольтаика.
3. Гелиотермальная энергетика.
4. Солнечный коллектор
5. Солнечный водонагреватель

18.Устройство для сбора тепловой энергии Солнца (гелиоустановка), переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением.

1. Солнечный коллектор
2. Фотовольтаика.
3. Гелиотермальная энергетика.
4. Двигатель Стирлинга
5. Солнечный водонагреватель

19.Разновидность солнечного коллектора, предназначен для производства горячей воды путём поглощения солнечного излучения, преобразования его в тепло, аккумуляции и передачи потребителю.

1. Солнечный водонагреватель
2. Фотовольтаика.
3. Гелиотермальная энергетика.
4. Двигатель Стирлинга
5. Солнечный коллектор

20. Полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

1. Ветровой потенциал.
2. Валовой потенциал.
3. Технический потенциал.
4. Экономический потенциал.
5. Ветровой кадастр.

21. Энергетический эквивалент ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли.

1. Валовой потенциал.
2. Ветровой потенциал.
3. Технический потенциал.
4. Экономический потенциал.
5. Ветровой кадастр.

22. Часть валового потенциала, которая может быть полезно использована с помощью современного ветроэнергетического оборудования с учетом требований социально-экологического характера.

1. Технический потенциал.
2. Ветровой потенциал.
3. Валовой потенциал.
4. Экономический потенциал.
5. Ветровой кадастр.

23. Часть технического потенциала, использование которого экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экономического характера.

1. Экономический потенциал.
2. Ветровой потенциал.
3. Валовой потенциал.
4. Технический потенциал.
5. Ветровой кадастр.

24. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра и расчета ожидаемой выработки ветроэнергетическими установками.

1. Ветровой кадастр.
2. Ветровой потенциал.
3. Валовой потенциал.
4. Технический потенциал.

5. Экономический потенциал.

25.Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.

1. Солнечная электростанция.
2. Солнечно-топливная электростанция.
3. Солнечное теплоснабжение.
4. Солнечное горячее водоснабжение.
5. Солнечное охлаждение.

26.Электростанция, преобразующая по единой технологической схеме энергию солнечного излучения и химическую энергию топлива в электрическую и тепловую энергию.

1. Солнечно-топливная электростанция.
2. Солнечная электростанция.
3. Солнечное теплоснабжение.
4. Солнечное горячее водоснабжение.
5. Солнечное охлаждение.

27.Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и обеспечения технологических нужд различных потребителей.

1. Солнечное теплоснабжение.
2. Солнечная электростанция.
3. Солнечно-топливная электростанция.
4. Солнечное горячее водоснабжение.
5. Солнечное охлаждение.

28.Использование энергии солнечного излучения для нагрева воды с целью обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд различных потребителей.

1. Солнечное горячее водоснабжение.
2. Солнечная электростанция.
3. Солнечно-топливная электростанция.
4. Солнечное теплоснабжение.
5. Солнечное охлаждение.

29.Использование энергии солнечного излучения для получения холода с целью кондиционирования воздуха, хранения продуктов и т.п.

1. Солнечное охлаждение.
2. Солнечная электростанция.

3. Солнечно-топливная электростанция.
4. Солнечное теплоснабжение.
5. Солнечное горячее водоснабжение.

30. Преобразователь энергии солнечного излучения в электрическую энергию, выполненный на основе различных физических принципов прямого преобразования.

1. Солнечный элемент.
2. Солнечный фотоэлектрический элемент.
3. Двусторонний солнечный элемент.
4. Термоэлектрический солнечный элемент.
5. Термоэлектронный солнечный преобразователь.

31. Солнечный элемент на основе фотоэффекта.

1. Солнечный фотоэлектрический элемент.
2. Солнечный элемент.
3. Двусторонний солнечный элемент.
4. Термоэлектрический солнечный элемент.
5. Термоэлектронный солнечный преобразователь.

32. Солнечный элемент с двусторонней фоточувствительностью.

1. Двусторонний солнечный элемент.
2. Солнечный элемент.
3. Солнечный фотоэлектрический элемент.
4. Термоэлектрический солнечный элемент.
5. Термоэлектронный солнечный преобразователь.

33. Солнечный элемент на основе термоэлектрических явлений, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

1. Термоэлектрический солнечный элемент.
2. Солнечный элемент.
3. Солнечный фотоэлектрический элемент.
4. Двусторонний солнечный элемент.
5. Термоэлектронный солнечный преобразователь.

34. Солнечный преобразователь на основе явления термоэлектронной эмиссии, в котором источником тепла является энергия солнечного излучения.

1. Термоэлектронный солнечный преобразователь.
2. Солнечный элемент.
3. Солнечный фотоэлектрический элемент.

4. Двусторонний солнечный элемент.
5. Термоэлектрический солнечный элемент.

35. Солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую.

1. Термодинамическая солнечная электростанция.
2. Фотоэлектрическая солнечная электростанция.
3. Башенная солнечная электростанция.
4. Двухконтурная солнечная электростанция.
5. Модульная солнечная электростанция.

Контрольные вопросы для индивидуального задания:

1. Мировое энергетическое хозяйство, роль возобновляемых источников энергии в нем.
2. Виды ВИЭ, их потенциальные ресурсы и уровень использования на современном этапе.
3. Научные принципы и технические проблемы использования ВИЭ.
4. Характеристики солнечного излучения. Способы использования солнечной энергии.
5. Типы и устройство солнечных коллекторов и концентраторов.
6. Методы повышения КПД солнечных коллекторов.
7. Солнечные водонагреватели, основные конструкции. Применение солнечной энергии для целей теплоснабжения
8. Солнечные системы для получения электроэнергии.
9. Классификация ветроэнергетических установок. Основы теории ВЭУ.
10. Производство электрической энергии с помощью ВЭУ.
11. Использование ветроэнергетических установок для производства механической работы.
12. Особенности и перспективы использования ВЭУ.
13. Использование биомассы и биотоплива.
14. Классификация энергетических установок и процессов, связанных с переработкой биомассы.
15. Производство биомассы для энергетических целей.

16. Получение биогаза, типы биогазогенераторов.
17. Использование геотермальной энергии.
18. Классификация источников геотермальной энергии.
19. Варианты возможных схем ГоеТЭС.
20. Основные принципы использования энергии "падающей" воды. Оценка гидроресурсов.
21. Типы гидротурбин, их характеристики, мощность.
22. Схема малой ГЭС. Гидравлический таран.
23. Преобразование тепловой энергии океана. Расчет теплообменника.
24. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана.
25. Принципы использования энергии морских волн. Устройства для преобразования морских волн.
26. Энергия приливов. Причины возникновения приливов, их периодичность.
27. Перспективные районы строительства приливных электростанций.
28. Использование водорода в энергетике.
29. Значение процессов аккумуляирования энергии при использовании НИЭ.
30. Биологическое и химическое аккумуляирование энергии.
31. Аккумуляирование теплоты.
32. Механическое аккумуляирование энергии. Передача энергии.
33. Виды вторичных энергетических ресурсов, их источники.
34. Основные направления утилизации тепловых ВЭР и применяемые для этого устройства.
35. Основные направления снижения вредных выбросов ТЭС.
36. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
37. Запасы и ресурсы источников энергии.
38. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики.

39. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.

40. Использование энергии Солнца.

41. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.

42. Типы коллекторов.

43. Принципы их действия и методы расчетов.

44. Солнечные коллекторы с концентраторами.

45. Аккумулирование тепла.

46. Типы аккумуляторов и методы их расчета.

47. Солнечные электростанции.

48. Ветроэнергетические установки.

49. Запасы энергии ветра и возможности ее использования.

50. Ветровой кадастр России.

51. Расчет идеального и реального ветряка.

52. Типы ветроэнергетических установок.

53. Ветроэлектростанции.

Вопросы к зачету

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
4. Интенсивность солнечного излучения.
5. Фотоэлектрические свойства p–n перехода.
6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
7. Конструкции и материалы солнечных элементов.
8. Солнечные абсорберы.
9. Происхождение ветра, ветровые зоны России.
10. Классификация ветродвигателей по принципу работы.
11. Работа поверхности при действии на нее силы ветра.
12. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.

13. Понятие идеального ветряка.
14. Классическая теория идеального ветряка.
15. Потери ветряных двигателей.
16. Структура гидроэлектростанции.
17. Структура тепловой электростанции.
18. Структура атомной электростанции.
19. Достоинства и недостатки процесса преобразования энергии рек в электрическую энергию.
20. Достоинства и недостатки процесса преобразования энергии сжигания органического топлива в электрическую энергию.
21. Достоинства и недостатки процесса преобразования энергии деления ядра атома в электрическую энергию.
22. Перспективы развития гидроэнергетики.
23. Перспективы использования тепловых электростанций.
24. Перспективы использования атомных электростанций.
25. Какова средняя и максимальная мощности гидроэлектростанций.
26. Какова средняя и максимальная мощности тепловой электростанции.
27. Какова средняя и максимальная мощности атомной электростанции.
28. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
29. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
30. Влияние ветроэнергетики на природную среду.
31. Возможные экологические проявления ГеоТЭС.
32. Экологические последствия использования энергии океана.
33. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.
34. Возобновляемые источники энергии и ВЭР.
35. ВЭР, возможности и целесообразность их использования.
36. Солнечная энергия, классификация систем гелиотеплоснабжения.
37. Пассивные и активные системы солнечного теплоснабжения, и их элементы
38. Солнце - альтернативный источник энергии будущего

39. Солнечные коллекторы и концентраторы, их характеристики
40. Аккумуляторы солнечного тепла
41. Конструкции плоских солнечных коллекторов
42. Схемы соединения солнечных коллекторов в сеть теплового водоснабжения, теплоснабжения, сушильной установки
43. Солнечная нагревательная установка для отопления помещений.
44. Солнечные бытовые приборы, их общее устройство
45. Жилой дом и теплица с солнечным отоплением
46. Расчет экономики условного топлива от применения солнечного водонагревателя
47. Опыт использования ветровой энергии и его ресурсы
48. Ветроустановки для сельского хозяйства
49. Классификация ветроустановок ВЭУ и основные его элементы
50. Конструкция ВЭУ и основные его элементы
51. Альтернативные виды топлива
52. Углеводородные газообразные топлива: преимущества и недостатки.
53. Применение газового топлива в двигателях с исправным зажиганием.
54. Применение газового топлива в дизельных двигателях, преимущества и недостатки газодвигателей. Спиртовое топливо. Особенности применения спиртового топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях.
55. Водородное топливо-перспективы применения в двигателях ТиТТМ.
56. Растительные масла в качестве топлива дизелей (биодизель): преимущества и недостатки.

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся 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 ее корректировке, а также для совершенствования методики

обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

Критерии оценки ответов на зачете

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе учебы.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

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

а) Основная литература:

1. Горяев А.А и др. «Возобновляемые источники энергии»: учебно – методическое пособие по решению контрольных задач по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» /Горяев А.А., Петухов С.В., Баланцева Н.Б., Бутаков С.В. – Архангельск: Издательство САФУ, 2015 г.

2. Справочник модуля: Возобновляемые источники энергии / [В.Ф. Белей [и др.]]; [под ред. В.Ф. Белея [и др.]]; Калининградский государственный технический университет. – Калининград: КГТУ, 2015 г.

3. Сидорович В. Мировая энергетическая революция: как возобновляемые источники энергии изменят наш мир. М.: Альпина Паблишер, 2016 г.

б) Дополнительная литература:

4. Ветроэнергетика / Под ред. Д. Рензо. М.: Энергоатомиздат, 1982 г.
5. Возобновляемые источники энергии: Учебное пособие. / Васильев Ю.С., Елистратов В.В., Мухаммадиев М.М., Претро Г.А. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1995 г.
6. Гидроэнергетика / Под ред. Обрезкова В.И. М.: Энергоиздат, 1981 г.

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcx.ru
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000.
<http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
5. Российская государственная библиотека - rsl.ru
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

Электронно-библиотечные системы

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Электронно-библиотечная система «Издательство сторонняя Лань» («Ветеринария и сельское хозяйство») сторонняя	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 118, от 06.12.2019 г. 21.12.2019 по 20.12.2020 гг.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Лесное хозяйство и лесоинженерное дело») сторонняя	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 119 от 06.12.2019 г. 21.12.2019 по 20.12.2020 гг.
3.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика») сторонняя	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020г. с 15.04.2020 г. до 14.04.2021 г.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Технология пищевых производств», «Химия»	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 116 от 17.03.2020г. с 15.05.2020г. до 14.05.2021 г.
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 47 от 20.01.2020 с 01.02.2020 г. до 01.02.2021 г.

6.	Polpred.com	сторонняя	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени.
7.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	http://e.lanbook.com	ООО «Издательство Лань» Санкт- Петербург Договор от 09.07.2013г. Без ограничения времени
8.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	http://www.biblio- online.ru/	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
9.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	http://www.biblio- online.ru/	ООО «Юрайт» Договор № 18 от 20.01.2020 г. С 18.02.2020 по 17.02.2021 г.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Нетрадиционные источники энергии» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует

записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на

первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитав конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Методические рекомендации по подготовке к зачету. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися зачета с оценкой. На дифференцированном зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету с оценкой – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету с оценкой обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для дифференцированного зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета с оценкой преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету с оценкой обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете с оценкой. Залогом успешной сдачи дифференцированного зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета с оценкой закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

-методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение

(лицензионное и свободно распространяемое),

используемое в учебном процессе

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, Power Point)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования
Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe In Design	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>.

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и практикум. Наличие ноутбука, телевизора, лабораторное оборудование для проведения лабораторно-практических занятий.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете

присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую 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 зачета/экзамена 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.

б) для глухих и слабослышащих:

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

- зачет проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме.

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

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.
- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М.Д. Мукайлов

«__» _____ 20__г.

В программу дисциплины (модуля)

«НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

по направлению подготовки 35.03.06. «Агроинженерия»

.....;

.....;

.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ____ от _____ г.

Заведующий кафедрой

Шихсаидов Б.И. / профессор / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

Кузнецова И. И. / ст. преп. / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«__» _____ 20__г.

Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]