

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 17.09.2024 11:48:31

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566a07097f1ba2172f735a12

Приложение 1

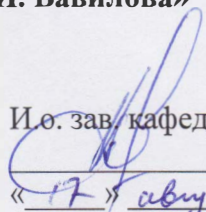


## МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. кафедрой

 / Никишанов А.Н./

« 17 » августа 20 20 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ И  
ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ  
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность  
(профиль)

**Энергообеспечение предприятий**

Квалификация  
выпускника

**Бакалавр**

Нормативный срок  
обучения

**4 года**

Кафедра-разработчик

**Природообустройство, строительство и  
теплоэнергетика**

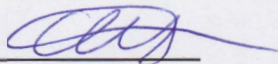
Форма обучения

**очная**

Ведущий преподаватель

**Кожевников А.А.**

**Разработчик(и): доцент Сивицкий Д.В.**

  
подпись)

## Содержание

1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП .....	3
2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02.2018 г. № 143, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

### Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Компетенция		Индикаторы достижения компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-5	способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим	ПК-5.1 Выполняет расчеты нетрадиционных и возобновляемых источников энергии по типовым методикам в соответствии с техническим заданием	5	Лекции Лабораторные работы практические занятия	типовой расчет лабораторная работа/ промежуточная аттестация

	заданием				
--	----------	--	--	--	--

Примечание:

Компетенция ПК-5: также формируется в ходе освоения дисциплин: Тепломассообменное оборудование предприятий; Нагнетатели и тепловые двигатели; Электрическая часть станций и подстанций; Электроснабжение предприятий; Энергооборудование потребителей теплоты ; Топливоснабжение и топливное хозяйство ; Программные продукты в системах энергообеспечения; Водоподготовка в системах энергообеспечения, а так же в ходе прохождения преддипломной практики и Государственной итоговой аттестации.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Перечень тем лабораторных занятий
2	Типовой расчет	Метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и способностей, путем анализа качества выполнения обучающимися ряда специальных заданий, применением методов, освоенных на лекциях.	Перечень задач по темам практических занятий
3	рубежный контроль	позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины	Вопросы рубежного контроля
4	Промежуточная аттестация	позволяет оценить степень восприятия учебного материала дисциплины	Вопросы выходного контроля

### Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основные понятия и определения.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
2	Определение потенциала энергоснабжения от нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	ПК-5	Входной контроль
3	Традиционные и нетрадиционные энергоисточники.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
4	Изучение конструкции плоских солнечных коллекторов и концентратора и их элементов.	ПК-5	Самостоятельная работа Лабораторная работа
5	Солнечная энергетика.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
6	Гелиоустановки.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
7	Расчет плоского солнечного коллектора и экономии топлива.	ПК-5	Самостоятельная работа Типовой расчет
8	Расчет гелиоустановок.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
9	Использование энергии солнца в технологиях.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
10	Изучение конструкции реакторов биогазово-биогазусных установки..	ПК-5	Самостоятельная работа Лабораторная работа
11	Производство энергии из биомассы.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
12	Технология получения биогаза..	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
13	Изучение общей технологической схемы переработки биоотходов на биогаз и биогаз.	ПК-5	Самостоятельная работа Лабораторная работа
14	Расчет реактора биогазовой установки	ПК-5	Самостоятельная работа Типовой расчет
15	Опыт использования ветровой энергии и его ресурсы, ветровой кадастр.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
16	Расчет экономических показателей биогазовой установки.	ПК-5	Самостоятельная работа
17	Ветроэнергетические установки, их характеристики и конструкции.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
18	Изучение конструкции и принципа работы ветроустановок.	ПК-5	Самостоятельная работа Лабораторная работа

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
19	Упрощенный расчет ветродвигательной установки.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
20	Современное состояние и принципиальные возможности использования энергии ветра в сельхозпроизводстве.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
21	Расчет ветроэнергетической установки.	ПК-5	Самостоятельная работа Типовой расчет
22	Вторичные энергоресурсы.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
23	Экономия энергии за счет утилизации теплоты вторичных энергоресурсов.	ПК-5	Самостоятельная работа
24	Энергия волн и океанов.	ПК-5	Рубежный контроль Промежуточная аттестация
25	Геотермальная энергетика.	ПК-5	Самостоятельная работа

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-5, 5 семестр	<b>знает:</b>	обучающийся не знает источники возобновляемой энергии, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках,	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание значительной части источников возобновляемой энергии, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал,

		программой дисциплины, не выполнено	нарушает логическую последовательность в изложении программного материала		хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	<b>умеет:</b>	не умеет выполнять теплоэнергетические расчеты по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; находить эффективные решения задач по выбору нетрадиционных источников для энергоснабжения, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умеет выполнять теплоэнергетические расчеты по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; находить эффективные решения задач по выбору нетрадиционных источников для энергоснабжения	в целом успешно, но не уверенно умеет выполнять теплоэнергетические расчеты по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; находить эффективные решения задач по выбору нетрадиционных источников для энергоснабжения	уверенно умеет выполнять теплоэнергетические расчеты по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; находить эффективные решения задач по выбору нетрадиционных источников для энергоснабжения
	<b>владеет навыками:</b>	обучающийся не владеет методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло- и электроэнергообеспечению объектов из	в целом успешное, но не системное владение методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации и с использованием	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами разработки и оформления проектной и	успешное и системное владение навыками методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых

		нетрадиционных и возобновляемых источников допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников	рабочей технической документации и с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников	документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников
--	--	---	---	---	--

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

#### **3.1. Входной контроль Примерный перечень вопросов**

1. Что такое энергия
2. Что такое кинетическая энергия
3. Назовите основные способы получения энергии
4. Назовите основные виды горючих топлив.
5. Перечислите вещества, из которых состоят топлива.
6. В каких единицах измеряется давление.
7. Какие нетрадиционные энергии вы можете назвать.
8. Какое оборудование для преобразования энергии из одного вида в другой вы знаете
9. Назовите основные виды энергии.
10. Какими параметрами характеризуется электрическая энергия.
11. Основные способы получения тепловой энергии.
12. Какова химическая формула воды.
13. Что такое плотность вещества.
14. По каким параметрам можете проклассифицировать топлива.

#### **3.2 Лабораторная работа**

Тематика лабораторных работ устанавливается в соответствии с рабочей



программой дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» и рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Темы лабораторных работ:

1. Изучение устройства, принципа действия и теплового режима плоского солнечного коллектора.
2. Изучение устройства и принципа работы реакторов (метантенков, бродильных камер, ферментаторов) для переработки органических отходов.
3. Изучение ветроэлектрического агрегата АВЭУ6–4М.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».

### 3.3 Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» в объеме предусмотренном рабочим учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

На практических занятиях выполняется решение следующих типовых расчетов (задач):

1. Расчет плоского солнечного коллектора и экономии топлива.
2. Расчет биогазовой установки.
3. Упрощенный расчет ветродвигательной установки.

#### Примеры задач по дисциплине:

1. Для отопления дома в течение суток потребуется  $Q=0,6$  ГДж, теплоты. При использовании для этой цели солнечной энергии тепловая энергия может быть запасена в водяном аккумуляторе. Допустим, что температура горячей воды  $t_1=54$ , °С. Какова должна быть емкость бака аккумулятора  $V$ , м<sup>3</sup>, если тепловая энергия используется в отопительных целях до тех пор, пока температура воды не понизится до  $t_2=29$ , °С? Величины теплоемкости и плотности воды взять из справочной литературы.
2. Определить объем биогазогенератора  $V_б$  и суточный выход биогаза  $V_г$  в установке, утилизирующей навоз от  $n = 18$  коров, а также ее тепловую мощность  $N$ , Вт. Время цикла сбраживания  $\tau = 14$  сут при температуре  $t = 25$  °С; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идет со скоростью  $W = 2$  кг/сут; выход биогаза из сухой массы  $v_г = 0,24$  м<sup>3</sup> /кг. Содержание метана (СН<sub>4</sub>) в биогазе составляет 70 %. КПД горелочного устройства  $\eta = 0,68$ . Плотность сухого материала, распределенного в массе биогазогенератора,  $\rho_{сух} \approx 50$  кг/м<sup>3</sup>. Теплота сгорания метана (СН<sub>4</sub>) при нормальных физических условиях  $Q_n p = 28$  МДж/м<sup>3</sup>.
3. На солнечной электростанции башенного типа установлено  $n = 263$  гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность  $F_г = 58$  м<sup>2</sup>. Гелиостаты

отражают солнечные лучи на приемник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещенность  $H_{пр} = 2,5$  МВт/м<sup>2</sup>. Коэффициент отражения гелиостата  $R_{г} = 0,8$ . Коэффициент поглощения приемника  $A_{пр} = 0,95$ . Максимальная облученность зеркала гелиостата  $H_{г} = 600$  Вт/м<sup>2</sup>. Определить площадь поверхности приемника  $F_{пр}$  и тепловые потери в нем, вызванные излучением и конвекцией, если рабочая температура теплоносителя составляет  $t = 660$  °С. Степень черноты приемника  $\epsilon_{пр} = 0,95$ . Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения

$$q_{пол} = q_{луч} + q_{кон} = q_{луч} + q_{луч}/2$$

### 3.4. Рубежный контроль

#### Вопросы рубежного контроля № 1

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и ВЭР, возможность и целесообразность их использования.
2. Солнечная энергия, классификация систем гелио-теплоснабжения. Потенциальные возможности нашего региона в использовании солнечной энергии.
3. Пассивные и активные системы солнечного теплоснабжения, их элементы. Солнце - альтернативный источник энергии будущего.
4. Солнечные коллекторы и концентраторы, их характеристики. Аккумуляторы тепла.
5. Конструкции плоских солнечных коллекторов, схемы их соединения в сеть теплого водоснабжения, теплоснабжения, сушильной установки.
6. Солнечная нагревательная установка для отопления помещений.
7. Расчет солнечного водонагревателя (Вар. 1 - расход воды 0,5 м<sup>3</sup>; Вар. 2 - расход воды 3 м<sup>3</sup>; Вар. 3 - расход воды 5 м<sup>3</sup>).
8. Солнечные бытовые приборы, их общее устройство.
9. Жилой дом и теплица с солнечным отоплением.
10. Расчет экономии условного топлива от применения солнечного водонагревателя.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
2. Экологические последствия развития ветроэнергетики.
3. Экологические последствия развития геотермальной энергетики.
4. Экологические последствия использования энергии океана.
5. Экологические последствия развития биоэнергетических технологий.

#### Вопросы рубежного контроля № 2

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Методика расчета выхода биоотходов, размеров и количества

метантенков и выхода биогаза.

2. Опишите устройство варианта БГУ  $V_p=100-200\text{м}^3$ , приведите схему и принцип работы.
3. Изложите общую конструкцию БГУ (обязательные элементы конструкций метантенка их назначения и принципы действия).
4. Опишите устройство БГУ по заданию на курсовую работу, приведите принципиальную схему и характеристики.
5. Био-ветро-гелиомодули (приведите схему)
6. Опишите устройство, схему и принцип работы БГУ (прототипа «Габор»).
7. Перспективы технологии переработки биоотходов у нас в РФ и за рубежом.
8. Расчет выхода биоотходов, размеров и количества метантенков, выхода биогаза по данным задания на к/р.
9. Средства переработки биомассы (БГУ и её периферия).
10. Опишите устройство неметаллических БГУ малых мощностей, приведите схему одной из них и характеристики.
11. Опишите устройство БГУ малой мощности (до  $10\text{ м}^3$ ) из металла, приведите схему одной из них и характеристики.
12. Биологические отходы - источник плодородия (технология распада органических отходов на биогумус и биогаз).
13. Принципы конструирования метантенков (металлических и неметаллических).
14. Современные взгляды на биогазово-биогумусную технологию-как средство экологического благополучия.
15. Общие вопросы экологического обоснования создания БГУ.
16. Технология переработки биомассы (термофильный и мезофильный методы).
17. Что может дать предприятиям АПК решение проблемы переработки биоотходов и создание биогазово-биогумусных комплексов.
18. Биоотходы - источник альтернативного топлива-биогаза (общие понятия и технология брожения).
19. Режимы метанового сбраживания биомассы, производительность БГУ.
20. возможности утилизации теплоты биомассы при её разгрузки из метантенка.
21. Опишите устройство неметаллической БГУ большой мощности  $V_p=1000-2000\text{м}^3$ , принцип её работы, характеристики.
22. Опишите устройство неметаллической БГУ средней мощности  $V_p=500\text{м}^3$ , принцип её работы, характеристики.
23. Биогазово-биогумусные комплексы.

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Пиролиз. Разновидности топлив получаемых в результате пиролиза биомассы.
2. Термохимические процессы получения топлив из биомассы.

3. Спиртовая ферментация. Процессы получения этанола из биомассы.

### **Вопросы рубежного контроля № 3**

#### *Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Опыт использования ветровой энергии, ресурсы В.Э.
2. Предприятия РФ, разрабатывающие ВЭУ, характеристики некоторых марок ВЭУ, их назначение.
3. Ветроэнергетические установки, их классификация и краткие характеристики (привести схемы).
4. Конструкции ветроэнергетических установок. Привести схему.
5. Мощностные группы ВЭУ, их назначения. Установки АВМ-3 и «Ветерок».
6. Упрощённый расчёт ветродвигательной установки.
7. Трудности и допущения принимаемые при расчёте и создании ветроэнергетических установок.
8. Современное состояние и принципиальные возможности использования энергии ветра в сельском хозяйстве (привести схемы).
9. Геотермальная энергия (привести схему).
10. Состояние и перспективы использования ВЭР в сельском хозяйстве (привести схемы УТО).
11. Использование теплоты Г.К.С.
12. Использование теплоты вентиляционного воздуха, удаляемого из животноводческих помещений (привести схему утилизатора теплоты).

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Аэродинамические параметры ветродвигателей.
2. Методика расчета крутящего момента ветродвигателя.
3. Методика расчета силы лобового давления на ветродвигатель.
4. Методика расчета быстроходности и мощности ветродвигателя.
5. Основные схемы регулирования частоты вращения и мощности ветродвигателей.
6. Основные способы автоматической ориентации ветродвигателя по направлению скорости ветра.
7. Типы месторождений термальных вод по своему происхождению.
8. Схемы теплоснабжения термальными водами.

### **3.5. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника предусматривает: экзамен – 3 семестр.

#### **3. 6. 1 Промежуточная аттестация (экзамен)**

### Тематика вопросов, выносимых на экзамен

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и ВЭР.
2. ВЭР, возможности и целесообразность их использования.
3. Солнечная энергия, классификация систем гелиотеплоснабжения. Потенциальные возможности нашего региона в использовании солнечной энергии.
4. Пассивные и активные системы солнечного теплоснабжения, и их элементы
5. Солнце - альтернативный источник энергии будущего
6. Солнечные коллекторы и концентраторы, их характеристики
7. Аккумуляторы солнечного тепла
8. Конструкции плоских солнечных коллекторов
9. Схемы соединения солнечных коллекторов в сеть теплового водоснабжения, теплоснабжения, сушильной установки
10. Солнечная нагревательная установка для отопления помещений.
11. Солнечные бытовые приборы, их общее устройство
12. Жилой дом и теплица с солнечным отоплением
13. Расчёт экономики условного топлива от применения солнечного водонагревателя
14. Опыт использования ветровой энергии и его ресурсы
15. Ветроустановки для сельского хозяйства
16. Классификация ветроустановок ВЭУ и основные его элементы
17. Конструкция ВЭУ и основные его элементы
18. Назначение ветроагрегатов разной мощности
19. Ветроагрегаты «АВМ-3» и «Ветерок» их конструкции и характеристики.
20. Основные трудности создания ветроустановок (основные посылки)
21. Расчет мощности ветроколеса
22. Перспективы использования ВЭР в сельском хозяйстве
23. Геотермальная энергия и его использование в сельском хозяйстве
24. Другие виды нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
25. Использование теплоты Газокомпрессорных станций.
26. Использование теплоты вентиляционного воздуха, удаляемого из животноводческих помещений.
27. Биологические отходы - источник альтернативного топлива - биогаза (общие понятия и технология брожения).
28. Режимы метанового сбраживания, производительность БГУ
29. Биологические отходы - источник плодородия (биогумус – технология распада органических отходов, биогумус и плодородие, выбор оптимальных конструкций, и параметров технологии и их связь с особенностями метанообразования, способы повышения производительности биоустановок)
30. Состояние технологии переработки биоотходов у нас и за рубежом

31. Перспективы технологии переработки биоотходов у нас и за рубежом
32. Перечислите, что может дать предприятиям АПК решение проблемы переработки биоотходов и создание биогазово - биогумус комплексов.
33. Технология переработки биомассы (термофильный и мезофильный методы).
34. Средства переработки биомассы (в общем случае; при промышленном производстве).
35. Общие вопросы экологического обоснования создания биогазов - биогумусных установок.
36. Современные взгляды (в мире) на биогазово - биогумусную технологию - как средство экологического благополучия
37. Принципы конструирования метантенков (металлических и не металлических).
38. Общая конструкция биогазово - биогумусной установки (обязательные элементы конструкции метантенка их назначения и принципы действия)
39. Опишите устройство БГУ по заданию на курсовую работу и приведите её принципиальную схему и основные характеристики
40. Биогазово - биогумусные комплексы (приведите схему).
41. Био - ветро - гелиомодули (приведите схему).
42. Опишите устройство БГУ по заданию на курсовую работу приведите принципиальную схему и характеристики
43. Опишите устройство БГУ малой мощности из металла приведите схем; одной из них и характеристики
44. Опишите устройства неметаллических, БГУ малых мощностей. приведите схему одной из них и характеристики
45. Опишите устройство варианта металлического БГУ  $V_p=100-200\text{м}^3$ . приведите схему и принцип работы
46. Опишите устройство неметаллического БГУ средней мощности  $V_p=500\text{м}^3$ , принцип её работы и характеристики
47. Опишите устройство неметаллического БГУ большой мощности  $V_p=(1000-2000)\text{м}^3$ , принцип её работы и характеристики
48. Опишите устройство, схему и принцип работы БГУ (типа «Габор»)
49. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 1600 л/день
50. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 3000 л/день
51. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 2000 л/день
52. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 1100 л/день
53. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 900 л/день
54. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 700 л/день
55. Расчёт солнечного водонагревателя с расходом воды 500 л/день
56. Расчёт диаметра ветроколеса и его КПД.

### Образец экзаменационного билета

--

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**  
Кафедра «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

1. Солнечные бытовые приборы, их общее устройство
2. Опыт использования ветровой энергии и его ресурсы
3. Определить объем биогазогенератора  $V_b$  и суточный выход биогаза  $V_g$  в установке, утилизирующей навоз от  $n = 10$  коров. Время цикла сбраживания  $\tau = 14$  сут при температуре  $t = 25$  °С; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идет со скоростью  $W = 2$  кг/сут; выход биогаза из сухой массы  $v_g = 0,22$  м<sup>3</sup> /кг. Содержание метана (СН<sub>4</sub>) в биогазе составляет 70 %. КПД горелочного устройства  $\eta = 0,68$ . Плотность сухого материала, распределенного в массе биогазогенератора,  $\rho_{\text{сух}} \approx 50$  кг/м<sup>3</sup>. Теплота сгорания метана (СН<sub>4</sub>) при нормальных физических условиях  $Q_n p = 28$  МДж/м<sup>3</sup>.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о.зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н.Никишанов

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Контроль результатов обучения обучающихся, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

**4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе	Описание
<i>высокий</i>	«отлично»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
<i>базовый</i>	«хорошо»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<i>пороговый</i>	«удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«не удовлетворительно»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

#### 4.2.1 Критерии оценки устного ответа при промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

**знания:** традиционных и нетрадиционных источников энергии (энергия солнца, ветра, морей и океанов, биомассы, волновая энергия, водородная энергия, геотермальная энергия, энергия рек, энергия вторичных энергоресурсов их ресурсы; динамику потребления энергоресурсов, развитие энергетического хозяйства на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, их экологические последствия;

**умения:** выполнять теплоэнергетические расчеты по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии; находить эффективные решения задач по выбору нетрадиционных источников для энергоснабжения; экономически обосновывать принятое решение и



организовывать их эффективное выполнение;

**владение навыками:** методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников.

### Критерии оценки

<b>отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся демонстрирует знание значительной части источников возобновляемой энергии, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</li><li>– уверенно умеет определять необходимые разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников</li><li>– успешное и системное владение навыками методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников</li></ul>
<b>хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– знание материала, не допускает существенных неточностей;</li><li>– в целом успешно, но не уверенно умеет определять необходимые источники возобновляемой энергии;</li><li>– в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников</li></ul>
<b>удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала</li><li>– в целом успешное, но не системное умеет определять необходимые разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников;</li><li>– в целом успешное, но не системное владение методами разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло– и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников.</li></ul>
<b>неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– обучающийся не знает источников возобновляемой энергии допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не</li></ul>

	<p>выполнено;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не умеет определять необходимые разработки и оформления проектной и рабочей технической документации с использованием нормативных правовых документов по тепло- и электроэнергообеспечению объектов из нетрадиционных и возобновляемых источников, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;</li> <li>- обучающийся не владеет методами определения качества питательной, подпиточной и сетевой воды, методами проектирования оборудования водоподготовки допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено.</li> </ul>
--	---

#### 4.2.2. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

**знания:** последовательность проведения расчетов с целью получения результатов, наиболее близких к требуемым

**умения:** грамотно обосновывать принятые в ходе расчета решения

**владение навыками:** применения теоретических положений при выполнении расчета

#### Критерии оценки выполнения типовых расчетов

<b>отлично</b>	в процессе выполнения типового расчета обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, грамотно обосновал принятые решения, правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
<b>хорошо</b>	в процессе выполнения типового расчета обучающийся не допустил существенных неточностей в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые решения, правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
<b>удовлетворительно</b>	в процессе выполнения типового расчета обучающийся допустил неточности в расчетах, не оказывающие значительного влияния на конечный результат, не смог грамотно обосновать принятые решения, не правильно применил теоретические положения при выполнении расчета
<b>неудовлетворительно</b>	в процессе выполнения типового расчета обучающийся допустил существенные неточности в расчетах, не смог грамотно обосновать принятые решения, не смог правильно применить теоретические положения при выполнении расчета

#### 4.2.3 Критерии оценки лабораторной работы

При выполнении лабораторной работы обучающийся демонстрирует:

**знания:** четкого и логического изложения материала, включающие основные фактические сведения и выводы, необходимые для первоначального

ознакомления с источниками и определения целесообразности обращения к ним; без затруднений ориентируется в подготовленном материале


**умения:** сообщение о содержании работы и дать представление о вновь возникших проблемах соответствующей отрасли науки.

**владение навыками:** точная и объективная передача сведений, полнота отображения основных элементов, как по содержанию, так и по форме.

### Критерии оценки выполнения лабораторных работ

<b>отлично</b>	обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей; соблюдал требования безопасности труда.
<b>хорошо</b>	опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений, было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.
<b>удовлетворительно</b>	работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены не существенные ошибки, опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей; работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
<b>неудовлетворительно</b>	работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно

**Разработчик(и):** доцент Сивицкий Д.В.

  
(подпись)