

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 27.02.2021 г.
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета электроэнергетики
и технического сервиса
«17» февраля 2021 г. Гаджиев П.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электротехнологии, электрооборудование и электроснабжение в АПК»

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Курсы 4

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой
Электрооборудования и электротехнических систем (протокол № 4 от «02»
февраля 2021 г.), методической комиссией факультета электроэнергетики и
технического сервиса (протокол № 3 от «03» февраля 2021 г.)

Составитель: М.В. Попова, к.т.н., доцент кафедры электрооборудования и
электротехнических систем.

Рецензенты:

внутренняя рецензия В.М. Расторгуев, к.т.н., профессор кафедры
электрооборудования и электротехнических систем;

внешняя рецензия В.И. Борзенко, к.т.н., заведующий лабораторией ОИВТ
РАН.

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии»
разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки
35.03.06 Агроинженерия, профиль «Электротехнологии,
электрооборудование и электроснабжение в АПК».

.

1. Цели и задачи дисциплины: *Цель* - теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации в области изучения общенаучного цикла по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- участие в проведении научных исследований по утвержденным методикам;
- участие в экспериментальных исследованиях, составлении их описания и выводов;
- участие в проектировании технологических процессов производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, технологического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов и технических средств;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;

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

Профессиональные компетенции (Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический)

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (код и наименование индикатора достижения компетенций)
Выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 _{ПК-4} Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» предназначена для студентов 4 курса, обучающихся по программе подготовки бакалавр направления агроинженерия и относится к дисциплинам по выбору, формируемым участниками образовательных отношений, в ООП. Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» входит в состав дисциплин, формирующих компетенции в области изучения нетрадиционных источников в энергетике. Изучение дисциплины «Возобновляемые источники энергии» базируется на «входных» знаниях, умениях и готовностях обучающихся, формируемых в результате освоения в качестве предшествующих дисциплин, как «Физика», «Теоретические основы электротехники».

4.Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся со сроком 5 лет.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			4			
1.	Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:	55	55			
1.1.	Аудиторная работа (всего)	54	54			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	18	18			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:	18	18			
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	18	18			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)					
1.2	Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*	1	1			
2.	Самостоятельная работа*	89	89			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	45	45			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы					
2.4.	<i>Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)</i>	44	44			
3.	Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет)	2	2			
	Общая трудоемкость час (академический)* зач. ед.	144 4	144 4			

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

№ п/п	Наименование темы	Всего академ. часов	Лекции	Практические, семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Тема 1.	Основные типы возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Анализ достоинств и недостатков различных типов ВИЭ.	24	3	3	3	15
Тема 2.	Доля нетрадиционной энергетики в энергетике РФ и мира. Потенциал использования ВИЭ.	24	3	3	3	15
Тема 3.	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принцип их действия.	24	3	3	3	15
Тема 4.	Ветроэнергетические установки. Классификация. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветрогенераторы и ветроводоподъемники. Роторные установки.	24	3	3	3	15

Тема 5.	Энергетические ресурсы океанов. Технические характеристики ГЭС. Приливные электростанции	24	3	3	3	15
Тема 6	Источники геотермального тепла. Способы и методы его использования в РФ и мире.	24	3	3	3	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине возобновляемые источники энергии

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (ПРО) соотнесенные с индикаторами достижения компетенций	Наименование оценочных средств*	Вид и форма контроля ПРО Текущий контроль	Вид и форма аттестации компетенции на основе ее индикаторов Промежуточная аттестация
ПКР-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ИД-1 _{ПК.4} Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знать: достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области возобновляемой энергетики; методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации систем электрификации с.-х. производства; Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации, связанной с вопросами эксплуатации оборудования. Уметь выполнять расчеты и выбирать средства повышения надежности электрооборудования; Владеть методами поиска наиболее эффективных решений эксплуатационных задач; основными методами выбора оборудования.	Решение задач различной степени сложности, выполнение контрольной работы	Опрос на семинарском занятии, собеседование по контрольной работе, решение тестов различной сложности в ЭИОС	<i>Зачет</i>

6.2 Краткая характеристика оценочных средств Краткая характеристика оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
-------	----------------------------------	--	---

1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Промежуточная аттестация	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

6.3 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Оценки сформированности компетенций при сдаче зачета

Критерии сформированности компетенции	Оценки сформированности компетенций			
	неудовлетворительно не зачтено	удовлетворительно зачтено	хорошо зачтено	отлично зачтено
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

6.4 Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Коды компетенций: ПКР-4.

Этапы формирования: практические занятия

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Наименование тем практических занятий:

1. Изучение основных возобновляемых источников энергии. Презентация. Дискуссия по теме.
2. Исследование солнечных батарей
3. Подготовка рефератов и обсуждение тем: «Использование энергии воды».
4. Геотермальная энергетика. Подготовка сообщений по теме.

Коды компетенций: ПКР-4.

Этапы формирования: самостоятельная работа студента

Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.

Самостоятельная работа студента предусматривает выполнение контрольной работы:

Контрольная работа состоит из ответа на 2 теоретических вопроса и задачи. Вопросы выбираются по сумме трех последних цифр шифра и дальнейшим их суммированием до одного цифрового символа. *Пример:* допустим последние три цифры студента 684, складываем $6+8+4=18$, $1+8=9$ – значит задание выбирается под номером 9. Далее по таблице:

Выбор задания для контрольной работы

Номер задания	Вопросы для контрольной работы
1.	1. Принцип работы солнечной установки. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. 2. Географическое распределение геотермальных вод на территории РФ.
2.	1. Использование энергии морей и океанов. Принцип работы океанических электрических станций. 2. Использование энергии морских течений. Принцип работы и применение.
3.	1. Получение биотоплива путем сжигания сельскохозяйственных отходов. 2. Классификация источников геотермальной энергии.
4.	1. Расчет параметров солнечной батареи. 2. Классификация ветроэнергетических установок.
5.	1. Достоинства и недостатки ветроустановок. Зарубежные конструкции ветроустановок. 2. Принцип работы приливных электростанций.
6.	1. Перспективы развития ВИЭ в России и в мире. 2. Развитие в мире процесса использования фотоэлектрических электростанций.
7.	1. Основные технологические операции при производстве солнечных элементов из кремния. 2. Водород, как экологически чистый вид топлива.
8.	1. Классификация солнечных энергетических установок и их использование. 2. Российские генерирующие мощности.
9.	1. Прогноз Российского экспорта энергоносителей ВИЭ. 2. Перспективы развития ветроэнергетики в РФ и в мире.
10.	1. Применение источников возобновляемой энергетики в сельском хозяйстве. 2. Уровень освоения экономического гидроэнергетического потенциала в России.

Задача

Тема: *Расчет системы солнечного теплоснабжения здания.*

Дано:

На крыше здания установлен пластинчатый приемник солнечной энергии проточного типа, который имеет поверхность $F, \text{м}^2$.

Коэффициент использования солнечной энергии $\eta_{\text{пр}}$.

Облученность приемника E .

Приемник освещается солнцем в течение суток $\tau_{\text{осв}}$.

В приемнике нагревается рабочее тело (вода) от температуры $t_{\text{в1}}$ до температуры $t_{\text{в2}}$.

Вода направляется в систему теплоснабжения здания, тепловой мощностью $Q_{\text{т.сн}}$ и в аккумулятор тепловой энергии.

Определить:

- расход воды через приемник $G_{\text{в}}, \text{кг/с}$;
- расходы воды в систему теплоснабжения $G_{\text{т.сн}}$ и в аккумуляторе $G_{\text{акк}}, \text{кг/с}$;
- площадь поверхности приемника $F, \text{м}^2$;
- емкость аккумулятора $V, \text{м}^3$.

Исходные данные взять из таблицы по последней цифре шифра.

Исходные данные для задачи

Величина	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Коэффициент использования солнечной энергии, $\eta_{\text{пр}}$	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78
Максимальная облученность приемника, $E, \text{Вт/м}^2$	550	575	580	585	590	600	610	620	615	605
Температура воды на входе, $t_{\text{в1}}, \text{C}$	32	45	27	40	30	45	37	25	30	19
Температура воды на выходе, $t_{\text{в2}}, \text{C}$	45	53	45	55	54	56	49	55	50	36
Тепловая мощность системы теплоснабжения, $Q_{\text{т.сн}}, \text{кВт}$	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	5,5
Период освещения приемника, $\tau_{\text{осв}}, \text{час}$	5	6	4	6	7	5	6	7	5	4

Пример решения:

1. Суточное потребление тепла системой теплоснабжения определяется по формуле:

$$Q_{\text{сут}} = 24 \cdot 3600 \cdot Q_{\text{т.сн}}, \text{ Дж},$$

где

24— количество часов в сутках;

3600— число секунд в 1 часе;

$Q_{\text{т.сн}}$ — мощность системы теплоснабжения рассматриваемого здания.

2. Тепло, воспринимаемое приемником солнечной энергии в течение периода освещенности, рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = E \cdot \eta_{\text{пр}} \cdot F \cdot \tau_{\text{осв}} \cdot 3600, \text{ Дж},$$

где E – облученность приемника;

$\eta_{\text{пр}}$ – коэффициент использования солнечной энергии приемником;

F – площадь поверхности приемника;

$\tau_{\text{осв}}$ – период освещения приемника солнцем в течение суток.

3. Тогда уравнение теплового баланса приемника солнечной энергии можно записать в виде:

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{пр}} \text{ или } 24Q_{\text{т.сн}} = E \cdot \eta_{\text{пр}} \cdot F \cdot \tau_{\text{осв}},$$

4. Из этого уравнения можно определить площадь поверхности пластинчатого приемника солнечной энергии проточного типа F :

$$F = 24 Q_{\text{т.сн}} / (E \cdot \eta_{\text{пр}} \cdot \tau_{\text{осв}}), \text{ м}^2.$$

5. Расход воды через приемник солнечной энергии определяется по формуле:

$$G_{\text{в}} = Q_{\text{сут}} / (c_p (t_{\text{в2}} - t_{\text{в1}}) \tau_{\text{осв}} \cdot 3600) = 24 Q_{\text{т.сн}} / (c_p (t_{\text{в2}} - t_{\text{в1}}) \tau_{\text{осв}}),$$

где $c_p = 4,19 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$ – теплоемкость воды;

$t_{\text{в2}}$ и $t_{\text{в1}}$ – начальная и конечная температура рабочего тела (воды) соответственно.

6. Расход воды в систему теплоснабжения здания рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{т.сн}} = Q_{\text{т.сн}} / (c_p (t_{\text{в2}} - t_{\text{в1}})), \text{ кг/с}.$$

7. Расход воды в аккумулятор тепловой энергии накопительного типа рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{акк}} = G_{\text{в}} - G_{\text{т.сн}}, \text{ кг/с}$$

8. Емкость аккумулятора можно определить по формуле:

$$V = G_{\text{акк}} \cdot \tau_{\text{осв}} \cdot 1 / \rho, \text{ м}^3,$$

где $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ – плотность воды.

Контрольная может быть выполнена в тетради (в рукописном варианте) или в печатном на листах формата А4. При необходимости допустима иллюстрационная или графическая часть. В конце контрольной необходимо указать источники, используемые при выполнении контрольной работы (список литературы).

Контрольные вопросы для текущего контроля, промежуточной аттестации и самоконтроля знаний:

1. Что такое «Возобновляемые источники энергии»?
2. Возобновляемые источники энергии сегодня.
3. Научные разработки ВИЭ.
4. Производство оборудования возобновляемых источников энергии.
5. Какие установки ВИЭ вы знаете?
6. Тенденции использования ВИЭ сегодня в России.
7. Большая гидроэнергетика.
8. Уровень освоения экономического гидроэнергетического потенциала в России.

9. Что такое малая гидроэнергетика?
10. Использование биомассы для энергетики.
11. Национальная стратегия использования ВИЭ в России.
12. Федеральный закон о ВИЭ.
13. Российские генерирующие мощности.
14. Преимущества малой энергетики.
15. Прогноз Российского экспорта энергоносителей ВИЭ.
16. Как происходит прямое преобразование солнечной энергии в электрическую?
17. Понятие и сущность «дырочной» и фото-проводимостей.
18. Принцип работы солнечных элементов.
19. Типы и описание солнечных коллекторов.
20. Типы и описание солнечных тепловых станций.
21. Развитие в мире процесса использования фотоэлектрических электростанций.
22. Основные технологические операции при производстве солнечных элементов из кремния.
23. Расчет параметров солнечной батареи.
24. Применение солнечных элементов в сельском хозяйстве.
25. Использование энергии солнца в мире.
26. Каковы запасы энергии ветра?
27. Классификация ветроэнергетических установок.
28. Ветроустановка и принцип ее работы.
29. Какое количество энергии может дать одна ветроустановка?
30. Ветроводоподъемники, принцип работы.
31. Ветрогенераторы, принцип работы.
32. Достоинства и недостатки ветроустановок.
33. Зарубежные конструкции ветроустановок.
34. Перспективы развития ветроэнергетики в РФ.
35. Перспективы развития ветроэнергетики в мире
36. Энергия морей и океанов.
31. Принцип работы приливных электростанций.
32. Использование энергии морей и океанов в мире.
33. Энергия волн.
40. Энергия течений.
41. Использование гидроэлектростанций.
42. Преимущество и недостатки гидроэлектростанций.
43. Что такое ГАЭС?
44. Область применения ГАЭС,

45. Экономическое обоснование применения ГАЭС.
46. Что такое геотермальная энергетика?
47. Классификация источников геотермальной энергии.
48. Геотермальные воды и распределение их по территории РФ.
49. Использование источников геотермальной энергии в РФ.
50. Использование источников геотермальной энергии в мире.
51. Перспективы развития геотермальной энергетики.
52. Перспективы развития ВИЭ в России и в мире.

Тесты по возобновляемым источникам энергии

1. Что такое возобновляемые источники энергии?
 - А). Природные источники энергии
 - Б). Источники, получаемые с помощью топлива
 - В). Источники, получаемые при помощи ядерной энергии
2. Геотермальные источники энергии – это...
 - А). Получение энергии на Тепловых электростанциях
 - Б). Получение энергии с помощью ядерных реакторов
 - В). Получение энергии с помощью тепловых источников Земли
3. Что является источником энергии в ветряных установках?
 - А). Генераторы
 - Б). Аккумуляторы
 - В). Двигатели
4. Энергия какого природного явления преобразуется в электрическую возникновением электродвижущей силы в р-п переходе?
 - А). Механическая
 - Б). Химическая
 - В). Световая
5. В каких единицах измеряется мощность установки, использующей ВИЭ?
 - А). В
 - Б). А
 - В). Вт

6.5 Требования к процедуре оценивания текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе ЭИОС);

- проведение лабораторных работ;

- проведение семинаров.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- коллоквиумы;

- круглый стол, дискуссия

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, выполнения курсовой и контрольной работ, а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- Зачет на 4 курсе.

Зачет проводится в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения зачета:

- устный ответ по теоретической части билета, задача по пройденному материалу;

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачетов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя, полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (максимум - 40 баллов).

7. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень учебных аудиторий для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения по дисциплине (модулю).

Виды учебных занятий*	№ учебной аудитории и помещения для самостоятельной работы***	Наименование учебной аудитории для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы**	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами, компьютерной техникой	Приспособленность учебных аудиторий и помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекции	501	Учебная аудитория	Проектор SANYO PLC-XW250 Экран настенный SimSCREEN	частично
	514	Учебная аудитория	Проектор NEC V260X	частичн

			Экран настенный Smart Board SB685	
Семинарские и практические занятия	508	Учебная аудитория	Персональный компьютер На базе процессора Intel Core i5	частично
			Проектор SANYO PLC-XW250	частично
			Экран переносной на треноге Da-Lite Picture King 127x	частично
			Столик передвижной проекционный Projecta PT-1	частично
	512	Лаборатория	Солнечный модуль	частично
			Лабораторный стенд «Исследование машин постоянного тока»	частично
Самостоятельная работа	320	Помещение для самостоятельной работы	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	частично
	Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус	Помещение для самостоятельной работы	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	частично

Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	507	Учебная аудитория	Лабораторный стенд «Однофазный двухобмоточный трансформатор»	частично
			Лабораторный стенд «Исследование характеристик асинхронного двигателя и генератора»	
			Лабораторный стенд «Исследование трёхфазных цепей»	
			Электродвигатель АО-31	
	508	Учебная аудитория	Персональный компьютер На базе процессора Intel Core i5	частично
			Проектор SANYO PLC-XW250	
			Экран переносной на треноге Da-Lite Picture King 127x	
			Столик передвижной проекционный Projecta PT-1	
	514	Учебная аудитория	Проектор NEC V260X	частично
			Интерактивная доска Smart Board SB685	
	501	Учебная аудитория	Проектор SANYO PLC-XW250	частично
			Экран настенный рулонный SimSCREEN	

8. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название ПО	№ лицензии	Количество, назначение
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара

	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров						
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу www.edu.rgazu.ru .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.						
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Веб интерфейс без ограничений						
	Видеоканал РГАЗУ http://www.youtube.com/rgazu	Открытый ресурс	без ограничений						
Базовое ПО									
1	Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования	Your Imagine Academy membership ID and program key <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
Institution name:	FSBEI HE RGAZU								
Membership ID:	5300003313								
Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb								

2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	Сублицензионный договор №1872 от 31.10.2018 г. Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12М-300-В1, LBS-AC-12М-8-В1]	300
3.	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений
4.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений
5.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений
6.	Opera	свободно распространяемая	без ограничений
7.	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений
8.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	без ограничений
9.	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений
Специализированное ПО			
10.	Консультант Плюс	Интернет версия	Без ограничений

9. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

9.1. Перечень основной учебной литературы:

1. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В.И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Елистратов, В.В. Возобновляемая энергетика: монография/ В.В. Елистратов.- Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет, 2013.-306с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/2150.0>.-Режим доступа: для зарегистр. пользователей.

3. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие/ Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.: Кнорус, 2012.-227с.

4. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г.В. Пачурин, Е.Н. Соснина, О.В. Маслеева, Е.В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетика: учеб. для вузов/ Г.Ф. Быстрицкий.- 3-е изд., стер.-М.: Кнорус, 2012.-350с.

2. Гордеев, А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42193> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Климатические факторы возобновляемых источников энергии: монография/В.В. Елистратов.-Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский Государственный Политехнический Университет,2010.-233с.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2137>.-Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

4. Мамедов, Ф.А. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие/ Ф.А. Мамедов, Р.И. Штанько. – М.: РГАЗУ, 2004.-53с.

9.3. Перечень электронных учебных изданий и электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Обухов, С.Г. Системы генерирования электрической энергии с использованием возобновляемых энергоресурсов: учеб.пособие/ С.Г. Обухов. –Томск.: Национальный исследовательский Томский политехнический университет,2008.-140с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/909>.-Режим доступа:для зарегистр.пользователей.

9.4 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1	2	3
1.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	http://ebs.rgazu.ru/
2.	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	http://edu.rgazu.ru/
3.	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com/
4.	ЭБС «eLIBRARY»	http://elibrary.ru/
5.	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
6.	Министерство энергетики Российской Федерации	http://minenergo.gov.ru/
7.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
8.	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/
9.	Электричество. Фирма Знак	http://www.vib.ustu.ru/electr
10.	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	http://www.promen.energy-journals.ru
11.	Энергетика за рубежом. Энергоатомиздат	http://www.energetik.energy-journais.ru/
12.	Академия Энергетики. Президент-Нева	http://www.energoacademy.ru
13.	Электрооборудование. Панорама	http://www.oborud.promtransizdat.ru/
14.	Энергетик. Энергопрогресс	http://www.energetik.energy-journais.ru/
15.	Энергосбережение. АВОК ПРЕСС	http://www.abok.ru
16.	Энерго-Info. РуМедиа	www.energo-info.ru
17.	Энергетика. Оборудование. Документация	http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskohozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html
18.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88subg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJO&index=4&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=9_URGsEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMl6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1	2	3
19.	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ «AgriLib», раздел: «Агроинженерия»	http://ebs.rgazu.ru/
20.	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГАЗУ	http://edu.rgazu.ru/
21.	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com/
22.	ЭБС «eLIBRARY»	http://elibrary.ru/
23.	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК"	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
24.	Министерство энергетики Российской Федерации	http://minenergo.gov.ru/
25.	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
26.	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/
27.	Электричество. Фирма Знак	http://www.vib.ustu.ru/electr
28.	Промышленная энергетика. Энергопрогресс	http://www.promen.energy-journals.ru
29.	Энергетика за рубежом. Энергоатомиздат	http://www.energetik.energy-journais.ru/
30.	Академия Энергетики. Президент-Нева	http://www.energoacademy.ru
31.	Электрооборудование. Панорама	http://www.oborud.promtransizdat.ru/
32.	Энергетик. Энергопрогресс	http://www.energetik.energy-journais.ru/
33.	Энергосбережение. АВОК ПРЕСС	http://www.abok.ru
34.	Энерго-Info. РуМедиа	www.energo-info.ru
35.	Энергетика. Оборудование. Документация	http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont-selskochozyaystvennogo-elektrooborudovaniya-28.html
36.	Цикл видеолекций по высшей математике Видеолекции на темы «Производная функции», «Неопределенный интеграл», «Дифференциальные уравнения первого порядка» Понятие неопределённого интеграла и методы его вычисления	https://www.youtube.com/watch?v=QqN0rL88ubg&index=1&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=Zli5rTJ0JJQ&index=4&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=BTIPec1zul8&index=13&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=9_URGsEsTg&index=14&list=PL7D808824986EBFD6 https://www.youtube.com/watch?v=tZ_rMI6MOEI&list=PL7D808824986EBFD6&index=47

10. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры)

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и их объединения.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата (магистратуры) планируется осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой уполномоченными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу бакалавриата, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации интерактивная доска, участие сурдолога и др);

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста, картинок (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программным аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий) возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе дисциплины (модуле) _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки _____
направленности/профилю

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

....

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

....

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения
(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

....

3.9.