

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Общая энергетика»
Б1.О.40	Кафедра Электрооборудования и автоматизации технологических процессов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Общая энергетика

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль программы
Электрооборудование и электротехнологии

Уровень подготовки
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
Разработал:	<i>Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	11 мая 2023г. № 8
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	15 мая 2023г. № 91
Версия: 3.0		КЭ:1 УЭ №__	Стр. 1 из 15

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение	3
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья	14



Введение

Дисциплина «Общая энергетика» формирует общие представления студентов об энергетике как отрасли экономики, знакомит с физическими принципами промышленного производства электроэнергии и источниками электроснабжения предприятий, промышленным оборудованием применяемым для производства электроэнергии.

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины является - формирование у студентов системы знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать инженерные задачи по электрификации сельскохозяйственного производства.

Задачами дисциплины является: формирование у студентов бережного отношения к энергоресурсам, навыков их рационального использования.

Дисциплина Б1.О.40 «Общая энергетика» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Общая энергетика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Общая энергетика» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Введение в профессиональную деятельность».

Полученные знания используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Система электроснабжения предприятий», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Электротехнологии в АПК», «Ремонт и эксплуатация электрооборудования», а также при государственной итоговой аттестации.

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:



ПК-6: способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

Таблица 1 – Осваиваемые профессиональные компетенции и планируемые результаты их освоения.

Шифр и содержание компетенции	Планируемые результаты освоения компетенций в рамках дисциплины
ПК-6: способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает: основные виды энергоресурсов, технологии получения электрической энергии
	Умеет: пользоваться силовым электрооборудованием
	Владеет: : навыками рационального использования энергоресурсов

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий (Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства» (утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 г. № 555н):

Трудовая функция: «Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации».

Трудовые действия:

- Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов и технологий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники;

- Учёт выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.



3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма
Контактная работа* (всего)	52,25	10,75
В том числе:		
Лекции	28	4
Практические занятия (ПЗ)	18	6
Групповые консультации	6	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	55,75	96,25
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108	108
<i>зач.ед.</i>	3	3
Вид промежуточной аттестации	зачёт	зачёт



4. Содержание дисциплины

Энергоресурсы и их использование: Основные виды энергии. Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии. Запасы энергоресурсов и предел производства энергоресурсов на Земле. Современные технологии получения электрической и тепловой энергии: Тепловые электростанции, гидроэлектростанции,

Основное оборудование тепло и гидроэлектростанций: силовое электрооборудование; управление, защита и автоматика на электростанциях.

4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практ. зан.	ГК	ППА	СРС	Всего часов
1.	Энергоресурсы и их использование	10	6	2		18	36
2.	Современные технологии получения электрической и тепловой энергии	10	6	2		18	36
3.	Основное оборудование тепло и гидроэлектростанций	8	6	2		19,75	35,75
	Промежуточная аттестация				0,25		0,25
	Итого	28	18	6	0,25	55,75	108

4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Лекции	Практ. зан.	ГК	ППА	СРС	Всего часов
1.	Энергоресурсы и их использование	2	1	0,5		32,5	36
2.	Современные технологии получения электрической и тепловой энергии	2	2	0,5		31,5	36
3.	Основное оборудование тепло и гидроэлектростанций		3	0,5		32,25	35,75
	Промежуточная аттестация				0,25		0,25
	Итого	4	6	1,5	0,25	96,25	108



4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п. п	Наименование раздела	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Энергоресурсы и их использование	Тема 1. Энергоресурсы и их использование Основные виды энергии. Невозобновляемые источники энергии. Возобновляемые источники энергии. Запасы энергоресурсов и предел производства энергоресурсов на Земле.	12	ПК-6	Конспект, устный опрос
		Тема 1.2. Основы технической термодинамики	12	ПК-6	Конспект, устный опрос
		Тема 1.3. Основы теории теплообмена	12	ПК-6	Конспект, устный опрос
2.	Современные технологии получения электрической и тепловой энергии	Тема 2.1. Тепловые электростанции	12	ПК-6	Конспект, устный опрос
		Тема 2.2. Гидроэлектростанции	12	ПК-6	Конспект, устный опрос
		Тема 2.3 Атомная энергетика	12	ПК-6	Конспект, устный опрос
3.	Основное оборудование тепло и гидроэлектростанций	Тема 3.1. Силовое электрооборудование	13	ПК-6	Конспект, устный опрос
		Тема 3.2. Управление, защита и автоматика на электростанциях	12,75	ПК-6	Конспект, устный опрос



4.3. Детализация самостоятельной работы

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, часы	
			очная	заочная
1.	Модуль 1 . Энергоресурсы и их использование	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала	16	30,5
		Подготовка к зачёту	2	2
2.	Модуль 2. Современные технологии получения электрической и тепловой энергии	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала	16	29,5
		Подготовка к зачёту	2	2
3.	Модуль 3. Основное оборудование тепло и гидроэлектростанций	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала	17,75	30,25
		Подготовка к зачёту	2	2
		Всего часов	55,75	96,25

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания по дисциплине «Общая энергетика» для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиля «Электрооборудование и электротехнологии»: учебно-методическое пособие/сост. Т.Б. Попова – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2022. – 12 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 3 семестра и оценивается по системе:



«зачтено», «не зачтено».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Общая энергетика»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

а) основная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика. Основное оборудование : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08545-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512921>
2. Общая энергетика : учебное пособие / В. В. Шапошников, Е. В. Кочарян, Н. Г. Андрейко [и др.]. — Краснодар : КубГТУ, 2020. — 287 с. — ISBN 978-5-8333-0955-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167042>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) дополнительная литература

1. Боруш, О. В. Общая энергетика. Энергетические установки : учебное пособие / О. В. Боруш, О. К. Григорьева. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-7782-3430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118133>. — Режим доступа: для авториз. пользователей



2. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 1 : справочник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 222 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03275-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514407>
3. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2 : справочник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Э. А. Киреева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03276-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514433>
4. Широбокова, О. Е. Общая энергетика : учебно-методическое пособие / 179 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133094>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
5. Общая энергетика: водород в энергетике : учебное пособие для вузов / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа ; под научной редакцией С. Е. Щеклеина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07557-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492147>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
6. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. Л. Шульман [и др.] ; под научной редакцией Б. В. Берга. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 290 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07562-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492613>
7. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. Л. Шульман [и др.] ; под научной редакцией Б. В. Берга. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 209 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07569-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492615>

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

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;



- электронные библиотечные системы:
 - ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
 - ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru/>;
 - ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
 - ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «Polpred.com».
- б) Информационные справочные системы:
 - Справочные правовая система «Консультант Плюс».
 - Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.
- г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.
- д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» <https://online-electric.ru/dbase.php>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.



Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Программное обеспечение:

–Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

–Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).

–Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Single Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).



–Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.

–Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.

–Система дистанционного обучения на платформе Moodle.

–Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные и практические занятия		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук) .	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.; Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Система дистанционного обучения Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3
Самостоятельная работа		



Помещение для самостоятельной работы: Аудитория 5220	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья. Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет .	Microsoft Windows Professional 10 Sing1 Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.; Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434- 200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. Система дистанционного обучения Moodle. Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3
Читальный зал № 5208	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в интернет	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;



- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;

- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;

- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;

- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;

- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;

- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;

- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Б1.О.40 «Общая энергетика»
35.03.06 «Агроинженерия»
Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ПК-6	способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	+	+	+

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-6	Знать: методами производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ	1-3	Знать: основные виды энергоресурсов, технологии получения электрической энергии	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос	3.2	3.2	3.2

<p>при монта- же, наладке, эксплуата- ции энерге- тического и электротех- нического оборудова- ния, машин и установок в сельскохо- зяйственном производ- стве</p>							
<p>Уметь: осу- ществлять производ- ственный контроль параметров технологи- ческих про- цессов, ка- чества про- дукции и выполнен- ных работ при монта- же, наладке, эксплуата- ции энерге- тического и электротех- нического оборудова- ния, машин и установок в сельскохо- зяйственном производ- стве</p>	<p>1-3</p>	<p>Уметь: пользо- ваться силовым электрообо- рудованием</p>	<p>Лекции, практиче- ские за- нятия, самостоя- тельная работа</p>	<p>Устный опрос</p>	<p>3.2</p>	<p>3.2</p>	<p>3.2</p>
<p>Владеть: ме- тодиками производ- ственного контроля параметров технологи- ческих про- цессов, ка- чества про- дукции и выполнен- ных работ</p>	<p>1-3</p>	<p>Владеть: : навыками рационального ис- пользования энерго- ресурсов</p>	<p>Лекции, практиче- ские за- нятия, самостоя- тельная работа</p>	<p>Устный опрос</p>	<p>3.2</p>	<p>3.2</p>	<p>3.2</p>

	при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ПК-6	Знать: методами производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос на экзамене		3.1	
	Уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене		3.1	

	Владеть: методиками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Устный опрос на экзамене	3.1
--	--	---	--------------------------	-----

2.3 Критерии оценки на зачёте

Результат зачета		Критерии
«зачтено»	Повышенный уровень	Обучающийся показал знание основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена используемых в энергетике; умение решать задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; владение методами изучения и способами использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта получения и использования энергии
	Базовый уровень	Обучающийся показал знание основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена используемых в энергетике; умение решать типовые задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; владение приёмами изучения и использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта получения и использования энергии
	Пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена используемых в энергетике, хотя при ответе встречались неточности; умение решать с помощью преподавателя типовые задачи энергетике с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; владение отдельными приёмами изучения и способами использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта получения и использования энергии
«не зачтено»	Компетенция не сформирована	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена используемых в энергетике, неспособность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электромеханики, гидравлики, термодинамики и теплообмена и неготовность изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт получения и использования энергии

2.4 Критерии оценки устных ответов

Оценка	Критерии
Повышенный уровень «отлично»	1) полное раскрытие вопроса; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; 5) использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
Базовый уровень «хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) использование устаревшей учебной литературы и других источников; 4) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
Пороговый уровень «удовлетворительно»	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т.п.; 3) неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к зачёту

1. Энергоресурсы и их использование.
2. Основные виды энергии.
3. Невозобновляемые источники энергии.
4. Возобновляемые источники энергии.
5. Запасы энергоресурсов и предел производства энергоресурсов на Земле.
6. Основы технической термодинамики.
7. Основы теории теплообмена.
8. Тепловые электростанции.
9. Гидроэлектростанции.
10. Атомная энергетика.
11. Силовое электрооборудование.
12. Управление, защита и автоматика на электростанциях
13. Тенденции развития современной энергетике
14. Основные научные проблемы энергетике. Научные журналы, поднимающие проблемы энергетике

3.2 Вопросы текущего контроля

1. Какие условия необходимо соблюдать, чтобы термодинамический процесс был обратимым? Что является причиной необратимости реальных термодинамических процессов?
2. Почему внутреннюю энергию, энтальпию и энтропию рабочего тела называют параметрами или функциями состояния, а теплоту и работу функциями процесса?
3. В чем сущность 1-го закона термодинамики? Напишите уравнение первого закона термодинамики, объясните входящие в него величины.

4. В чем сущность второго закона термодинамики?
5. Приведите основные формулировки второго закона термодинамики и дайте его аналитическое выражение для обратимых и необратимых процессов. Покажите, что цикл Карно является наивыгоднейшим в заданном интервале температуры.
6. Покажите, что изохорный, изотермический и адиабатные процессы являются частными случаями политропного процесса.
7. Пользуясь уравнениями первого закона термодинамики для потока и для закрытой системы, покажите за счет чего совершаются все виды работы рабочего тела в потоке.
8. Для чего применяется сопло Лаваля? Изобразите схематически это сопло. Как меняются давление и скорость газа вдоль сопла?
9. Изобразите тепловой процесс в сопле Лаваля в h,S -диаграмме. Приведите уравнение для определения теоретической и действительной скоростей истечения.
10. Почему в сходящемся канале нельзя достичь скорости большей, чем местная скорость звука?
11. Что называется абсолютной и относительной влажностью воздуха? Какую температуру называют температурой точки росы? Что такое влагосодержание воздуха и как оно определяется?
12. В чем состоит различие между процессами испарения и кипения?
13. Какой пар называется перегретым и что такое степень перегрева?
14. Какой пар называется влажным насыщенным и что такое степень сухости?
15. Чем характерна критическая точка? Какие значения параметров водяного пара в критической точке?
16. Изобразите в координатах p,v и T,S процесс парообразования для водяного пара и объясните характерные области, линии и точки, нанесенные на них.
17. Какие величины связывает между собой уравнение Клапейрона-Клаузиуса?
18. Чем характерна тройная точка? Каковы значения ее параметров?
19. Какой пар называется сухим насыщенным? Изобразите на диаграммах $p-v$, $T-S$ и $h-S$ обратимый адиабатный процесс расширения перегретого пара до состояния сухого насыщенного пара. Дайте необходимые пояснения.
20. Изобразите на диаграммах $p-v$, $T-S$ и $h-S$ изобарный процесс превращения влажного насыщенного водяного пара до состояния перегретого пара. Дайте необходимые пояснения.
21. Как изменяется теплота парообразования с увеличением давления? Как посчитать теплоту парообразования?
22. Изобразите теоретическую индикаторную диаграмму поршневого компрессора для случая изотермического и адиабатного сжатия. Покажите на ней площади, которыми изображаются работы наполнения, сжатия и выталкивания. Для чего применяется охлаждение компрессора?
23. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изобарным подводом тепла в $p-v$ и $T-S$ диаграммах. От чего зависит к. п. д. этого цикла?
24. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом тепла в $p-v$ и $T-S$ диаграммах. Дайте необходимые пояснения.
25. Приведите принципиальную схему паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина, и изобразите цикл работы в координатах $p-v$ и $T-S$.
26. Как влияют начальные и конечные параметры на термический КПД цикла Ренкина?
27. Что такое промежуточный перегрев пара и для чего он применяется? Приведите принципиальную схему этой установки. Дайте необходимые пояснения.
28. Изобразите идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом тепла в $p-v$ и $T-S$ диаграммах.
29. Что называется теплофикацией? В чем ее преимущества перед отдельной выработкой тепловой и электрической энергии? Каким параметром оценивают экономич-

ность теплоэлектроцентрали?

30. Приведите принципиальную схему регенеративного цикла паротурбинной установки. Дайте необходимые пояснения.

25. Изобразите схему двухконтурной атомной теплоэнергетической установки и объясните принцип ее действия. В чем принципиальные отличия этой установки от обычных паросиловых установок?

31. Сформулируйте основной закон теплопроводности (закон Фурье) и приведите его математическое выражение. Объясните физический смысл знака "минус" в законе Фурье. Что такое тепловой поток и поверхностная плотность теплового потока?

32. Как рассчитывается теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки при стационарном режиме? Покажите распределение температур в многослойной плоской стенке.

33. Как рассчитывается теплопроводность однослойной и многослойной цилиндрической стенки? Покажите распределение температур в многослойной цилиндрической стенке.

34. Поясните механизм конвективного теплообмена. Запишите основное уравнение конвективного теплообмена.

35. Дайте определение коэффициенту теплоотдачи. Каковы трудности в его определении?

36. Изложите кратко сущность теории подобия физических процессов. Объясните значение этой теории.

37. Каков общий вид критериальных уравнений конвективного теплообмена? Поясните физический смысл критериев Re , Nu , Pe , Pr , Gr .

38. Опишите процесс теплопередачи через плоскую стенку.

39. В чем различие излучения газов от излучения твердых тел? Возможно ли с помощью одного экрана уменьшить теплообмен в несколько раз?

Примеры расчётных заданий текущего контроля

На крыше здания размещены солнечные батареи. Длина крыши $L = 40$ м, ширина $S = 12$ м, ЭДС $\mathcal{E} = 0,5$ В. Эффективность СЭ $\eta = 2 \times 10^{-2}$ А/см ² . Определить экономию электроэнергии летом (время освещения = 4 часа) и зимой ($t = 2,5$ часа). Ответ: 66,12 МДж, 43,2 МДж.	Станции полярников для внутренних нужд требуется ежедневно $3 \text{ кВт} \times \text{ч}$ энергии. Известно, что суммарная площадь СЭ $S = 20 \text{ м}^2$, $\mathcal{E} = 0,5$ В, эффективность $\eta = 2 \times 10^{-2}$ А/см ² . Определить точное время освещения СЭ. Ответ: 1,5 часа.
На турбину Пельтона падает поток с параметрами: $H = 5$ м, $Q_{\min} = 0,06 \text{ м}^3/\text{с}$. Определить радиус сопел, если их три. Ответ: $r = 2,5$ см.	Определить угловую скорость вращения колеса турбины Пельтона, если $H = 11$ м, $Q_{\min} = 0,06 \text{ м}^3/\text{с}$, $Z = 0,5$. Определить максимальную мощность турбины. Ответ: $P_{\max} = 6,6 \text{ кВт}$, $\omega = 69 \text{ рад/с}$.
Пропеллерная турбина имеет на валу мощность 3 кВт , коэффициент быстроходности $Z = 2$, рабочий напор воды $1,5$ м. Рассчитать угловую скорость вращения турбины. Ответ: $\omega = 34 \text{ рад/с}$.	Определить мощность гидротурбины и напор воды, если скорость набега потока на лопасть $U = 25 \text{ м/с}$. Расход воды $Q = 0,05 \text{ м}^3/\text{с}$, а КПД равен 70%. Ответ: $P_m = 11 \text{ кВт}$. $H_a = 31,8 \text{ м}$.

<p>Самый большой водопад в мире – водопад Виктория, в Замбии. Его высота 120 метров, ширина 1,8 км. Определить расход воды, если на каждый метр ширины водопада приходится мощность $P_0=915,6\text{кВт}$. Ответ: $Q = 1400\text{ м}^3/\text{с}$.</p>	<p>Сколько энергии вырабатывает ГЭС, построенная на Ниагарском водопаде за год, если КПД преобразования мощности падающей воды $h = 74\%$. Расход потока $Q = 5730\text{ м}^3/\text{с}$, $H = 48\text{ м}$. Ответ: $W = 17,52\text{ ТВт}\times\text{час}$.</p>
<p>Найти коэффициент торможения потока a, если известно что мощность набегающего ветрового потока $P_0 = 1000\text{ кВт}$, а мощность передаваемая колесу $P = 500\text{ Вт}$. Ответ: $a = 0,125$.</p>	<p>Определить мощность P ВЭС, состоящей из 10 установок при средней скорости ветра $V = 10\text{ м/с}$, если каждое колесо ометает площадь $A = 5\text{ м}^2$, а коэффициент мощности $C_p = 0,5$. Ответ: $P = 16\text{ кВт}$.</p>
<p>Сколько лопастей n должно содержать ветроколесо, чтобы достигнуть оптимальную быстроходность при скорости ветра U_0 и радиусе ветроколеса $R = 1\text{ м}$, если угловая скорость вращения ветроколеса $\omega = 84\text{ Гц}$.</p>	<p>Определить, на какой высоте h_{\min} от поверхности земли должен находиться центр ветроколеса, если скорость ветра $V = 15\text{ м/с}$, количество лопастей колеса $n = 3$, и угловая скорость вращения колеса $\omega = 6\text{ рад/с}$.</p>
<p>Определить оптимальную быстроходность для трех- и четырехлопастных ветроколес. Ответ: Для трехлопастного $Z_0 \sim 4,2$, для четырехлопастного $Z_0 \sim p$.</p>	<p>Определить быстроходность ветроколеса, если скорость набегающего потока $U_0 = 25\text{ м/с}$, радиус колеса $R = 10\text{ м}$, угловая скорость $\omega = 5\text{ рад/с}$. Ответ: $Z = 2$.</p>
<p>С какой оптимальной частотой должно вращаться ветроколесо радиусом 1 м при скорости ветра 10 м/с и трёх лопастях? Ответ: $n = 6,6(6)\text{ Гц}$.</p>	<p>Определить частоту вращения колеса турбины n, если ее мощность $P = 1\text{ кВт}$, сила лобового давления на ветроколесо $P_{\text{л max}} = 200\text{ Н}$ и радиус колеса турбины $R = 1\text{ м}$. Ответ: $n = 2,5\text{ Гц}$.</p>

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;

- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

5. ОСОБЕННОСТИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия и усвоения обучающимся содержания материала учебной дисциплины.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее - индивидуальные особенности).

проведение мероприятия по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем); предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости); обеспечение наличия звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; дублирование необходимой зрительной и звуковой информации для обуча-

ющего звуковыми материалами (аудиофайлами или др.), материалами с текстовыми и графическими изображениями, знаками или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера в зависимости от потребностей обучающегося;

предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем); по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.