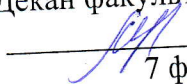


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета заочного обучения
 Э.Г. Мухамадиев
7 февраля 2018 г

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.09 ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Направление подготовки **13.03.02. Электроэнергетика и электротехника**

Профиль Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)
Квалификация - бакалавр

Форма обучения – заочная

Челябинск
2018

OK

Рабочая программа дисциплины «Общая энергетика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015 г. № 955. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов Пташкина-Гирина О.С.;
ассистент кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» Волкова О.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«2» февраля 2018 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов
доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения

«7» февраля 2018 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии факультета заочного обучения,
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Козлов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	2
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12.	Инновационные формы образовательных технологий	12
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
	Лист регистрации изменений	24

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной; организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у студента систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи дисциплины: освоение обучающимися основных типов энергетических установок и способов получения тепловой и электрической энергий на базе традиционных и возобновляемых источников энергии.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-7 готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Обучающийся должен знать принцип работы, режимы и параметры энергоустановок - (Б1.Б.09-3.1)	Обучающийся должен уметь использовать методики для определения параметров технологических процессов энергоустановок - (Б1. Б.09-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками определения параметров технологических процессов энергоустановок - (Б1. Б.09-Н.1)
ПК-18 способность координировать деятельность членов коллектива исполнителей	Обучающийся должен знать основные способы координации деятельности исполнителей (Б1. Б.09-3.2)	Обучающийся должен уметь использовать основные способы координации деятельности исполнителей (Б1. Б.09-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками координации деятельности членов коллектива (Б1. Б.09-Н.2)
ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач (Б1.Б.07-3.3)	Обучающийся должен уметь: использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач (Б1.Б.07-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (Б1.Б.07-Н.3)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая энергетика» относится к базовой части Блока 1 (Б.1.Б.09) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – Электроснабжение.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемым (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обес- печивающих (пред- шествующие) и обес- печиваемых (после- дующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции			
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
Предшествующие дисциплины в учебном плане отсутствуют					
Последующие дисциплины					
1	Нетрадиционные и возобновляемые ис- точники электриче- ской энергии	ПК-7	ПК-7	ПК-7	ПК-7
2	Рациональное ис- пользование электро- энергии	ПК-7	ПК-7	ПК-7	ПК-7
3	Инновационные тех- нологии электроэнер- гетики в АПК	ПК-7	ПК-7	ПК-7	ПК-7

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет Зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается во время 3 сессии 1 курса и 2 сессии 2 курса.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	20
В том числе:	
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	х
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	84
Контроль	4

Итого	108
--------------	------------

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1							
1	Тепловые и атомные электростанции	54	8	х	8	38	х
Раздел 2							
2	Гидроэнергетические установки	34	2	х	2	30	х
Раздел 3							
3	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии	8	х	х	х	8	х
Раздел 4							
4	Ресурсосберегающие технологии	8	х	х	х	8	
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	Итого	108	10	х	10	84	4

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Введение

Роль энергетики в экономике страны, технико-экономические и социально-экологические проблемы энергетики, понятие энергетической безопасности страны, региона.

Раздел 1. Тепловые и атомные электростанции

Тепловые и атомные электростанции

Типы ТЭС и АЭС, их классификация. Технологические схемы ТЭЦ, КЭС и АЭС. Назначение и краткая характеристика основного технологического оборудования.

Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях

Основные понятия и законы термодинамики Принципы действия, схемы, циклы тепловых двигателей. Циклы газотурбинных и паротурбинных установок, бинарные циклы, характеристики их эффективности; парогазовые ТЭЦ, перспективы развития.

Паровые котлы и их схемы

Водяной пар, как рабочее тепло, процессы водяного пара. Общие сведения, классификация паровых котлов. Устройство котельной установки Поверхности нагрева. Горелки и топки пароперегреватели, экономайзеры, воздухоподогреватели. Топливо, виды,

характеристики. Перспективы внедрения в энергетику продуктов глубокой переработки угля – водоугольное топливо и др.

Ядерные энергетические установки

Типы ядерных реакторов. Основные узлы и системы реакторной установки. Выгорание топлива. Тепловыделение в реакторных материалах. Основные особенности реакторов типов РБМК, ВВЭР, и БН. Проблемы безопасности и экологии.

Паровые турбины

Устройство турбин. Процессы преобразования энергии в турбинной ступени. Активные и реактивные турбины. Многоступенчатые турбины, ступени давления и ступени скорости. Режимы работы турбин, к. п. д. Системы регулирования и парораспределения турбин. Конденсационная установка

Тепловые схемы ТЭС и АЭС

Энергетический баланс ТЭС и АЭС. Способы повышения тепловой экономичности, теплофикация, схема и цикл работы ТЭЦ. Дезаэрационные и питательные установки. Потери рабочего тела и подготовка добавочной воды. Характеристики топлива, его подготовка. Выбор оборудования ТЭС и АЭС. Вспомогательное хозяйство ТЭС и АЭС. Проблемы и перспективы развития тепловой и атомной энергетики

Раздел 2. Гидроэнергетические установки

Гидроэнергоресурсы, схемы использования гидравлической энергии. Процесс преобразования гидроэнергии в электрическую на различных типах гидроэнергоустановок. Современные проблемы комплексного использования гидроресурсов, регулирование речного стока, проектирование и эксплуатация гидроэнергоустановок. Традиционная и малая гидроэнергетика. Экономические, экологические и социальные аспекты гидроэнергетики.

Раздел 3. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии

Источники энергии: солнечные, ветровые, геотермальные, волновые, приливные, малые ГЭС. Схемы, перспективы применения. Термоэлектродвигатели; термоядерные установки принцип действия, перспективы. Электрохимические генераторы и энергоустановки; топливные элементы и водородная энергетика. Социально- экологические проблемы использования возобновляемой энергии и ресурсосбережение.

Раздел 4. Ресурсосберегающие технологии

Вторичные ресурсы источники энергопотенциала, типы энергоустановок. Централизованные и децентрализованные системы. Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (мини - ТЭЦ). Преимущества комбинированного производства тепловой и электрической энергии (КПТЭ). Актуальность развития децентрализованного КПТЭ с точки зрения повышения энергетической безопасности региона. Накопители энергии.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Кол-во часов
Раздел 1. Тепловые и атомные электростанции		
1.	Тепловые и атомные электростанции; типы тепловых и атомных электростанций. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Основные понятия и законы термодинамики Принципы действия, схемы, циклы тепловых двигателей. Циклы газотурбинных и паротурбинных установок, бинарные циклы, характеристики их эффективности; парогазовые ТЭЦ, перспективы развития	2
2.	Паровые котлы и их схемы. Водяной пар, как рабочее тепло, процессы водяного пара. Общие сведения, классификация паровых котлов. Устройство котельной установки Поверхности нагрева. Горелки и топки пароперегреватели, экономайзеры, воздухоподогреватели. Топливо, виды, характеристики. Перспективы внедрения в энергетику продуктов	2

	глубокой переработки угля – водоугольное топливо и др.	
3.	Ядерные энергетические установки, Типы ядерных реакторов. Основные узлы и системы реакторной установки. Выгорание топлива. Тепловыделение в реакторных материалах. Основные особенности реакторов типов РБМК, ВВЭР, и БН. Проблемы безопасности и экологии.	2
4.	Тепловые схемы ТЭС и АЭС. Энергетический баланс ТЭС и АЭС. Способы повышения тепловой экономичности, теплофикация, схема и цикл работы ТЭЦ. Дезагрегаторные и питательные установки. Потери рабочего тела и подготовка добавочной воды. Характеристики топлива, его подготовка. Выбор оборудования ТЭС и АЭС. Вспомогательное хозяйство ТЭС и АЭС. Проблемы и перспективы развития тепловой и атомной энергетики.	2
Раздел 2. Гидроэнергетические установки.		
5.	Гидроэнергетические ресурсы. Схемы использования водной энергии. Напор, расход и мощность гидроэнергетической установки. Плотинная схема. Деривационная схема. Смешанные схемы. Схемы гидроаккумулирующих и приливных гидроэлектростанций. Компонировка сооружений гидроэнергетической установки в различных схемах	2
	Итого	10

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	Определение расхода топлива -при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии; -при выработке электроэнергии на КЭС и тепловой энергии в котельной	2
2.	Определение коэффициента использования теплоты: - при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии; - при выработке электрической энергии на КЭС и тепловой в котельной	2
3.	Определение расхода пара в турбине, расход охлаждающей воды в установке	2
4.	Определение отводимой теплоты в конденсаторе и поверхности нагрева конденсатора	2
5.	Расчет гидроэнергетического потенциала водного потока	2
	Итого	10

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	64
Итого	84

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
Раздел 1. Тепловые и атомные электростанции		
1	Тепловые электростанции	18
2	Атомные электростанции	18
Раздел 2. Гидроэнергетические установки.		
3.	Проектирование малой ГЭС	26
Раздел 3. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии		
7	Схемы и работа солнечных электростанций (фотоэлектрических и термодинамического цикла с фокусирующими системами)	6
Раздел 4. Ресурсосберегающие технологии		
8	Энергосбережение в процессах производства продукции животноводства. Использование холодильной техники в системе энергосбережения в животноводстве	6
9	Подготовка к зачету	10
	Итого	84

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в научной библиотеки ФГБУ ВО Южно-Уральский ГАУ

1. Апанасенко А. М. Практикум к лабораторным работам по ТЭУ [Электронный ресурс] / Апанасенко А. М., Булгакова Р. И., Круглов Г. А.; ЧГАУ. Ч. 2. - 92 с. - Челябинск: ЧГАУ, 2009 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tvgs/5.pdf>.
2. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс] : для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 10-11 (19 назв.) Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf>.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Болятко В. В. Экология ядерной и возобновляемой энергетики [Электронный ресурс] / В.В. Болятко; А.И. Ксенофонов; В.В. Харитонов - Москва: МИФИ,

- 2010 - 292 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231899>.
2. Крежевский Ю. С. Общая энергетика [Электронный ресурс] / Ю.С. Крежевский - Ульяновск: УлГТУ, 2014 - 110 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480>.
 3. Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2008 - 229 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/1.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tvgs/1.pdf>.
 4. Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова - Москва: Лань, 2012 - 208 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900.
 5. Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения [Электронный ресурс] / М.Ю. Сибикин; Ю.Д. Сибикин - М.: Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 352 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968>.

Дополнительная литература:

1. Лисиенко В. Г. Ресурсы и факторы управления в энергосбережении и экологии [Электронный ресурс] / В.Г. Лисиенко; Я.М. Щелоков; А.В. Лаптева; П.А. Дюгай - Москва: МИФИ, 2011 - 200 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232082>.
2. Энергетика России. Стратегия развития. (Научное обоснование энергетической политики). [Электронный ресурс] - : Энергия, 2003 - 798 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=58346>.

Периодические издания:

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
1. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Апанасенко А. М. Практикум к лабораторным работам по ТЭУ [Электронный ресурс] / Апанасенко А. М., Булгакова Р. И., Круглов Г. А.; ЧГАУ. Ч. 2. - 92 с. - Челябинск: ЧГАУ, 2014.

бинск: ЧГАУ, 2009 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tvgs/5.pdf>.

2. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс] : для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирин, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 10-11 (19 назв.) Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf>.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Kompas, AutoCad.

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Ауд. № 153 – Лаборатория гидромашин и гидропривода
2. Ауд. № 155 – Лаборатория основ гидравлики.
3. Ауд. «Сектор Д» лаборатория термодинамических процессов.
4. Ауд. «Сектор Д» лаборатория Учебный класс с плакатами.
5. Ауд. «Сектор Д» лаборатория Теплотехнического оборудования и вентиляции.
6. Ауд. «Сектор Д» лаборатория газоснабжения
7. Ауд. № 136 лаборатория холодильного оборудования

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:

1. Лабораторная установка, позволяющая изучать прямоточные котлы.
2. Лабораторная установка, позволяющая изучать паросиловую установку.
3. Лабораторная установка, позволяющая изучать паровую турбину.
4. Лабораторная установка, позволяющая изучать компоновку и тепловую схему ТЭЦ.
5. Рукавная микроГЭС.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Учебные дискуссии	-	+	-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине «**Общая энергетика**»

Направление подготовки **13.03.02. Электроэнергетика и электротехника**

Профиль Электроснабжение

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**
Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **заочная**

Челябинск

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.....	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	18
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	18
4.1.2. Инновационные формы образовательных технологий.....	19
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	20
4.2.1. Зачет.....	20
4.3. Контрольная работа.....	22

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-7 готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Обучающийся должен знать принцип работы, режимы и параметры энергоустановок - (Б1.Б.09-3.1)	Обучающийся должен уметь использовать методики для определения параметров технологических процессов энергоустановок - (Б1.Б.09-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками определения параметров технологических процессов энергоустановок - (Б1.Б.09-Н.1)
ПК-18 способность координировать деятельность членов коллектива исполнителей	Обучающийся должен знать основные способы координации деятельности исполнителей (Б1.Б.09-3.2)	Обучающийся должен уметь использовать основные способы координации деятельности исполнителей (Б1. Б.09-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками координации деятельности членов коллектива (Б1.Б.09-Н.2)
ОПК-2 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач (Б1.Б.07-3.3)	Обучающийся должен уметь: использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач (Б1.Б.07-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (Б1.Б.07-Н.3)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.09-3.1	Обучающийся не знает принцип работы, режимы и параметры энергоустановок	Обучающийся слабо знает принцип работы, режимы и параметры энергоустановок	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает принцип работы, режимы и параметры энергоустановок	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает принцип работы, режимы и параметры энергоустановок
Б1. Б.09-У.2	Обучающийся не умеет использовать методики для определения параметров технологических процессов	Обучающийся слабо умеет использовать методики для определения параметров технологических процессов	Обучающийся умеет использовать методики для определения параметров технологических процессов	Обучающийся умеет использовать методики для определения параметров технологических процессов

Б1. Б.09-Н.2	Обучающийся не владеет навыками определения параметров технологических процессов энергоустановок	Обучающийся слабо владеет навыками определения параметров технологических процессов энергоустановок	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками определения параметров технологических процессов энергоустановок	Обучающийся свободно владеет навыками определения параметров технологических процессов энергоустановок
Б1.Б.09-3.2	Обучающийся не знает основные способы координации деятельности исполнителей	Обучающийся слабо знает основные способы координации деятельности исполнителей	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные способы координации деятельности исполнителей	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные способы координации деятельности исполнителей
Б1.Б.09- У.2	Обучающийся не умеет использовать основные способы координации деятельности исполнителей	Обучающийся слабо умеет использовать основные способы координации деятельности исполнителей	Обучающийся умеет использовать основные способы координации деятельности исполнителей	Обучающийся умеет использовать основные способы координации деятельности исполнителей
Б1.Б.09-Н.2	Обучающийся не владеет навыками координации деятельности членов коллектива	Обучающийся слабо владеет навыками координации деятельности членов коллектива	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками координации деятельности членов коллектива	Обучающийся свободно владеет навыками координации деятельности членов коллектива
Б1.Б.07-3.3	Обучающийся не знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и которые используются для решения профессиональных задач
Б1.Б.07-У.3	Обучающийся не умеет использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет использовать основные физические законы и понятия для решения профессиональных задач

Б1.Б.07-Н.3	Обучающийся не владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
-------------	---	--	---	---

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

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Апанасенко А. М. Практикум к лабораторным работам по ТЭУ [Электронный ресурс] / Апанасенко А. М., Булгакова Р. И., Круглов Г. А.; ЧГАУ. Ч. 2. - 92 с. - Челябинск: ЧГАУ, 2009 - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tvgs/5.pdf>.
2. Методические указания к лабораторным работам по технической термодинамике [Электронный ресурс] / сост.: Старших В. В., Круглов Г. А., Булгакова Р. И.; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2009 - 73 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tvgs/3.pdf>.
3. Эксплуатация теплогенерирующих энергоустановок [Текст]: методические указания к разделам курсового и дипломного проектирования для студентов факультета "Электрификации и автоматизации сельского хозяйства" / сост.: А. М. Апанасенко, Р. И. Булгакова, Г. А. Круглов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2010 - 27 с.
4. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс] : для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 10-11 (19 назв.) Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf>.

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Общая энергетика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать инженерные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;

	- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	---

4.1.2. Инновационные формы образовательных технологий

Дискуссия – это метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В настоящее время она является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления.

Цель технологии проведения учебных дискуссий: развитие критического мышления обучающихся, формирование их коммуникативной и дискуссионной культуры.

Критерии оценки участия в учебных дискуссиях доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после проведения дискуссии.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- студент полно усвоил учебный материал; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответов.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - плагиат.

Примерные темы учебных дискуссий:

1. Атомная энергетика. Перспективы развития. Современные ядерные реакторы.
2. Теплоэнергетика на органическом топливе. Современное состояние и перспективы развития.
3. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. «За» и «против». Перспективы развития на сегодняшний день.
4. Развитие возобновляемой энергетики в России и в мире. Современные тенденции.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету 2 сессия 2 курс

1. Предмет «Общая энергетика», место и роль в подготовке дипломированных специалистов.
2. Типы АЭС, ТЭЦ, их классификация.
3. Назначение и краткая характеристика основного технологического оборудования АЭС, ТЭЦ.
3. Свойства рабочего тела для ТЭЦ и АЭС.
4. Энергетическое топливо. Основные характеристики.
5. Ядерное горючее.
6. Тепловые двигатели. Понятие о циклах тепловых двигателей.
7. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях.
8. Ядерные реакторы. Типы, характеристики, конструкции, основные элементы.
9. Паровые турбины. Принцип работы, конструкция.
10. Энергетические балансы ТЭС и АЭС.
11. Тепловой баланс котельного агрегата.
12. Вспомогательное оборудование котельной установки.
13. КПД парового котла.
14. Технологические схемы и конструкции паровых котлов.

15. Проблема экономии топливно-энергетических ресурсов, снижение норм расхода топлив и тепловой энергии, использование вторичных энергоресурсов.
16. Экологические аспекты, связанные с ТЭЦ и АЭС.
17. Показатели тепловой и общей экономичности ТЭС и АЭС.
18. Принципиальные тепловые схемы ТЭС и АЭС
19. Методика расчета тепловых схем ТЭС и АЭС.
20. Системы и оборудование по транспортировке топлива и подготовке его к сжиганию.
21. Мировые гидроэнергетические ресурсы, гидроэнергетические ресурсы России и Челябинской области.
22. гидроэнергетический потенциал малой гидроэнергетики.
23. Мощность водотока и ее использование.
24. Технические схемы использования водной энергии.
25. Компонировка сооружений гидроэнергетической установки в различных схемах.
26. Гидравлические турбины, их классификация и рабочие характеристики.
27. Гидротурбины для малой гидроэнергетики, их маркировка.
28. Гидрогенераторы.
29. Процесс преобразования гидравлической энергии в электрическую на различных типах генераторах.
30. Энергетические характеристики гидроагрегатов и гидроагрегативных блоках.
31. Гидрологические расчеты при проектировании ГЭС.
32. Регулирование стока реки и основные параметры водохранилища.
33. Особенности проектирования малой ГЭС.
34. Мобильные микроГЭС.
35. Комплексное использование водных ресурсов, их каскадное использование в гидроэнергетике.
36. Возобновляемые источники энергии: энергия ветра, солнца, тепло земли.
37. Способы использования возобновляемой энергии.
38. Типы установок по использованию возобновляемой энергии.
39. Определение мощности установок нетрадиционной энергии.
40. Социально-экологические проблемы использования возобновляемой энергии.

4.3. Контрольная работа

Контрольная работа выдается на установочной лекции и выполняется по учебному пособию для выполнения контрольных работ.

1. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс] : для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова ; Южно-Уральский ГАУ .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 11 с. : табл. — Библиогр.: с. 10-11 (19 назв.) Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf>.

Вопросы к контрольной работе:

1. Типы электрических станций. Их доля в общем производстве электроэнергии. Преимущества и недостатки различных типов электрических станций.

2. Простейшая модель теплового двигателя.
3. Первый закон термодинамики. Теплота. Работа. Термодинамические параметры. Основные термодинамические процессы.
4. Второй закон термодинамики. Цикл Карно, термический КПД.
5. Энтропия. Энтальпия. Диаграммы водяного пара.
6. Цикл Ренкина. Схема паросиловой установки цикла Ренкина.
7. Развитие конструкций котлов. Устройство современного парового котла.
8. Принцип работы паровой КУ.
9. Элементы парового котла.
10. Ядерные энергетические установки. Основные элементы ядерного реактора.
11. Типы и классификация ядерных реакторов.
12. Водо-водяной энергетический реактор.
13. Принцип действия и схема реактора – размножителя на быстрых нейтронах.
14. Паровые турбины. Мощность и КПД турбины. Активные и реактивные турбины.
15. Теплофикация. Схема ТЭЦ. Теплофикационный цикл в TS-диаграмме.
16. Классификация турбин. Применение турбин с регулированием отбором пара (схемы).
17. Утилизация избыточной теплоты. Способы охлаждения сбросовой воды.
18. Схемы использования гидравлической энергии. Преобразование гидроэнергии в электрическую. Мощность и выработка энергии ГЭС.
19. Классификация гидротурбин.
20. Поворотные-лопастные гидротурбины.
21. Радиально-осевые типы гидротурбин.
22. Регулирование речного стока. Суточное и недельное регулирование.
23. Сезонное регулирование стока.
24. Эксплуатация ГЭС. Работа ГЭС в зимнее время, пропуск паводка.
25. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.
26. Солнечная энергетика. Солнечные батареи.
27. Параболоцилиндрические солнечные коллекторы.
28. Принцип работы солнечной ЭС башенного типа.
29. Солнечная энергия, аккумулированная океаном.
30. Ветроэнергетика. Классификация ветроустановок.
31. Геотермальная энергетика.
32. Волновые, приливные электроустановки.
33. Эффективное использование энергии. Структурная схема состояния.
34. Пути сбережения энергии.
35. Вторичные ресурсы – источник энергопотенциала.
36. Энергия биомассы.
37. Ресурсосберегающие технологии.
38. Накопители энергии.
39. Первичные и вторичные загрязнители воздуха.
40. Энергетическая стратегия России.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен- ных	новых	анну- лирован- ных					
1	стр. 1,2	-	стр. 1,2	Переутверждение программы		Козлов А.Н.	01.02.2018	05.02.2018
2	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Козлов А.Н.	01.04.2018	01.04.2018