



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института электроэнергетики и  
электроники

Р.В.Ахметова

«30» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДЭ.01.02.03 Энергосиловое оборудование**

---

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(и)  
(профиль(и)) Проектирование и эксплуатация электрохозяйства потребителей  
Электромобильный и беспилотный транспорт  
Электромеханические комплексы и системы

Квалификация Бакалавр

г. Казань, 2023

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ЭХП	к.т.н., доцент	Фетисов Л.В.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Согласована	ЭТКС	17.05.2023	№29	_____ Зав.каф., к.т.н., доц. Павлов П. П.
Согласована	ЭХП	16.05.2023	№8	_____ И.о. зав.каф., к.т.н., доцент Гибадуллин Р.Р.
Согласована	Учебно– методический совет института	30.05.2023	№8	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.
Одобрена	Ученый совет института	30.05.2023	№9	_____ Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Ахметова Р.В.

# 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Энергосиловое оборудование» является изучение основ теории и принципов работы: насосов компрессоров, вентиляторов и дизельных двигателей, принципиальных схем и конструктивного исполнения типового оборудования, а также основных положений по эксплуатации энергосилового оборудования.

Задачами дисциплины являются:

изучение назначения, классификации, общего устройства и принцип действия нагнетателей

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК–1. Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем	ПК–1.3. Разбирается в конструкциях основного и вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

«Механика», «Электрические машины», Производственная практика (практика по получению первичных профессиональных навыков)

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

«Потребители электрической энергии», Производственная практика (преддипломная)

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			6		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА*	–	58	58		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	1,3	46	46		
Лекции	0,5	16	16		
Практические (семинарские) занятия	0,8	30	30		
Лабораторные работы	–	–	-		
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	1,72	62	62		
Проработка учебного материала	0,72	26	26		
Курсовой проект	–	–	-		
Курсовая работа	–	–	-		

Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	36		
Промежуточная аттестация:			Э		

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)		
			6		
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		
КОНТАКТНАЯ РАБОТА	–	35	35		
АУДИТОРНАЯ РАБОТА	0,5	18	18		
Лекции	0,22	8	8		
Практические (семинарские) занятия	0,17	6	6		
Лабораторные работы	0,11	4	4		
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	<b>2,5</b>	<b>90</b>	<b>90</b>		
Проработка учебного материала	2,25	81	81		
Курсовой проект	-	-	-		
Курсовая работа	-	-	-		
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	9		
Промежуточная аттестация:			Э		

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Всего часов	Распределение трудоемкости по видам учебной работы				Формы и вид контроля	Индексы индикаторов формируемых компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1	16	4	–	6	6	ТК1	ПК–1.3, 3,У
Раздел 2	8	2	–	4	2	ТК2	ПК–1.3, 3,У
Раздел 3	10	2		4	4	ТК3	ПК–1.3, 3,У
Раздел 4	24	6		10	8		ПК–1.3, 3,У
Раздел 5	14	2		6	6	ТК4	ПК–1.3, 3,У
Экзамен	36				36	<b>ОМ 1</b>	<b>ПК–1.3, 3,У,В</b>
<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>30</b>	<b>62</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>30</b>	<b>62</b>		

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Назначение, классификация, общее устройство, характеристики и принцип действия насосов.

Тема 1.1. Динамические насосы

Тема 1.2. Объемные насосы

Тема 1.3. Основные характеристики насосов

Тема 1.3. Гидравлические и экономические требования при выборе насосов

Раздел 2. Назначение, классификация, общее устройство, характеристики

и принцип действия вентиляторов.

Тема 2.1. Классификация и схемы устройства вентиляторов

Раздел 3. Запорно–регулирующая арматура.

Тема 3.1. Назначение, общее устройство запорно–регулирующей арматуры

Раздел 4. Назначение, классификация, общее устройство, характеристики и принцип действия компрессоров.

Тема 4.1. Назначение, классификация, общее устройство и принцип действия объемных компрессоров

Раздел 5. Двигатели внутреннего сгорания.

Тема 5.1. Общее устройство и принцип действия двигателей внутреннего сгорания

### 3.4. Тематический план практических занятий

1. Основные характеристики насосов
2. Гидравлические и экономические требования при выборе насосов
3. Требования при выборе вентиляторов. Эксплуатация вентиляторов
4. Приводы ЗРА. Классификация, конструкция и эксплуатация
5. Конструкция и эксплуатация поршневого компрессора
6. Конструкция и эксплуатация центробежного компрессора
7. Конструкция и эксплуатация винтового компрессора
8. Конструкция и эксплуатация ДВС
9. Подбор ДВС. Влияние внешних условий и режимов пуска на работу ДВС

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно–рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК–1	ПК–1.3	знать: Конструкцию основного и вспомогательного оборудования и их комплектующих,	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Минимально допустимый уровень	Уровень знаний ниже минимальных

		используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем	программе подготовки, без ошибок	программе, имеет место несколько не грубых ошибок	знаний, имеет место много не грубых ошибок	требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Выполнять расчеты и осуществлять выбор вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками обоснования конкретного технического решения при создании вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно–методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Быстрицкий, Г. Ф., Основы энергетики : учебник / Г. Ф. Быстрицкий. – Москва: КноРус, 2023. – 350 с. – ISBN 978–5–406–11449–0. – URL: <https://book.ru/book/950077>. – Текст : электронный.

2. Электроэнергетическое оборудование промышленных и коммунальных предприятий: учебное пособие / сост.: Л. В. Фетисов, В. Р. Иванова, А. Р. Денисова. – Казань: КГЭУ, 2018. – 110 с., 4358 Кб. – URL: [https://lib.kgeu.ru/irbis64r\\_plus/index.html](https://lib.kgeu.ru/irbis64r_plus/index.html). – Б. ц. – Текст: электронный.

3. Быстрицкий, Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий: учеб. пособие / Г.Ф. Быстрицкий. – 3–е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 304 с.

4. Рожкова, Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. – 4–е изд., стер. – М.: Академия, 2007. – 448 с.

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Алиев, И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию: справочное издание / И.И. Алиев. – 4–е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005. – 255 с.

2. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник / М.П. Белов, В.А. Новиков. Л.Н. Рассудов. – 2–е изд., стер. – М.: Академия, 2004. – 576 с.

3. Иванов, В.О. Нормирование расхода электрической энергии на промышленных предприятиях: учеб. пособие / В.О. Иванов [и др.]. – Казань: КГЭУ, 2005. – 161 с.

4. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. – 2–е изд., стер. – Санкт–Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – ISBN 978–5–8114–9832–1. – Текст: электронный // Лань: электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/199508> (дата обращения: 15.05.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Правила устройства электроустановок. Разд. 6. Электрическое освещение. Разд. 7. Электрооборудование специальных установок. Гл. 7.1. Электроустановки жилых, общественных, административных и бытовых зданий. Гл. 7.2. Электроустановки зрелищных предприятий, клубных учреждений и спортивных сооружений. – 7–е изд. – Москва: ЭНАС, 2013. – 64 с. – ISBN 978–5–4248–0089–4. – Текст: электронный // Лань: электронно–библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104443>.

6. Самигуллина, Р. Х. Трансформаторы общего назначения: конспект лекций / Р. Х. Самигуллина, Ш. И. Вафин. – Казань: КГЭУ, 2004. – 35 с.

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет–ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет–ресурсов	Ссылка
1	Электронно–библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно–библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно–библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно–справочные системы

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	логин–пароль
2	Справочно–правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	логин–пароль

№ п/п	Наименование информационно–справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	открытый
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	открытый
3	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	открытый

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система Windows 7 Профессиональная	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL	Пользовательская операционная система	
3	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
4	Браузер Firefox	Это современное программное обеспечение	–

## 6. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации



		большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно–наглядные пособия
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Д–726	44 посадочных места, доска аудиторная, экран, моноблок (11 шт.), мультимедийный проектор, видеокамера, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно–образовательную среду, демонстрационный стенд вентиляционного оборудования
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В–600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

## 7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно–лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно–лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно–двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

– методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

– методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

– методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально–нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно–нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно–значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно–нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно–просветительское воспитание:*

– формирование эстетической картины мира;

–формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

–повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно–образовательное воспитание:*

–формирование у обучающихся научного мировоззрения;

–формирование умения получать знания;

–формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

### Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Энергосиловое оборудование

---

Направление подготовки      13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация      Бакалавр

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Энергосиловое оборудование», предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно–рейтинговой системе (БРС).

## 1. Технологическая карта

Семестр б

Наименование раздела	Формы и вид контроля	Рейтинговые показатели							
		I текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК1	II текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК2	III, IV, V текущий контроль	Дополнительные баллы к ТК3, 4, 5	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Раздел 1. «Назначение, классификация, общее устройство, характеристики и принцип действия насосов»</b>	<b>ТК1</b>	<b>15</b>	<b>0–15</b>					<b>15–30</b>	
Тест или письменный опрос		11							
Отчет по самостоятельной работе		4							
<b>Раздел 2. «Назначение, классификация, общее устройство, характеристики и принцип действия вентиляторов»</b>	<b>ТК2</b>			<b>15</b>	<b>0–15</b>			<b>15–30</b>	
Тест или письменный опрос				15					
<b>Раздел 3. «Запорно-регулирующая арматура»</b>	<b>ТК3</b>					<b>25</b>	<b>0–15</b>	<b>25–40</b>	
Тест или письменный опрос						11			
Отчет по самостоятельной работе						14			
<b>Раздел 4. «Назначение, классификация, общее устройство, характеристики и принцип действия компрессоров»</b>	<b>ТК4</b>					<b>25</b>	<b>0–15</b>	<b>25–40</b>	
Тест или письменный опрос						7			
Защита расчетно-графической работы						18			
<b>Раздел 5. « Двигатели внутреннего сгорания »</b>	<b>ТК5</b>					<b>25</b>	<b>0–15</b>	<b>25–40</b>	

Тест или письменный опрос						11			
Отчет по самостоятельной работе						14			
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>ОМ</b>								<b>0–45</b>
Задание промежуточной аттестации									0–15
В письменной форме по билетам									0–30

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ПК–1	ПК–1.3	знать:				
		Конструкцию основного и вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много не грубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				
		Выполнять расчеты и осуществлять выбор вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехноло	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущест	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с не грубыми ошибками	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с не грубыми ошибками	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место



		гического оборудования, электрических сетей и энергосистем	венными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	выполнены все задания, но не в полном объеме	грубые ошибки
		владеть:				
		Навыками обоснования конкретного технического решения при создании вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание назначения, общего устройства и принципа действия основного и вспомогательного оборудования, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание назначения, общего устройства и принципа действия основного и вспомогательного оборудования, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий*;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий*.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Описание оценочного средства
Опрос по разделам (темам)	Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины	Перечень определений основных понятий темы/дисциплины
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или выполнения заданий по разделу или дисциплине в целом	Комплект индивидуальных заданий для выполнения РГР
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

### 4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

*Пример задания*

**Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК–1. Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем. ПК–1.3. Разбирается в конструкциях основного и вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем

**Тест**

Вопрос	Варианты ответа
Насосы объемные по форме движения рабочих органов подразделяется на	роторные (вращательные), роторные (поступательные)
	-возвратно-поступательные, роторные (вращательные)
	возвратно-поступательные, роторные (вращательные), роторные (поступательные)
Насосы динамические по виду	лопастные, трения, давления

<i>силового воздействия на жидкость бывают</i>	<i>лопастные, трения</i>
	<i>лопастные, давления, роторные</i>
<i>Насосы лопастные по виду рабочих органов подразделяются на</i>	<i>центробежные, диагональные, осевые, плунжерные</i>
	<i>центробежные, диагональные, осевые, поршневые</i>
	<i>центробежные, диагональные, осевые</i>

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 20% - закрытого типа, 80% - открытого типа.

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Расчетно- графическая работа. «Инженерный расчет поршневого компрессора»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель расчета поршневого компрессора состоит в выборе схемы компрессора, в определении числа ступеней, хода поршней, их диаметра, числа цилиндров, а также в вычислении потребляемой мощности и подборе двигателя.</p> <p>Пояснительная записка расчетно-графической работы должна содержать разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Выбор схемы компрессора.</li> <li>3. Определение числа ступеней сжатия в компрессоре.</li> <li>4. Расчет распределения давлений по ступеням сжатия.</li> <li>5. Определение секундных объемов, описываемых поршнями.</li> <li>6. Определение коэффициента подачи.</li> <li>7. Определение предварительных значений диаметров цилиндров.</li> <li>8. Определение частоты вращения коленчатого вала компрессора.</li> <li>9. Определение индикаторной мощности компрессора.</li> <li>10. Определение мощности, потребляемой компрессором.</li> <li>11. Определение КПД компрессора.</li> <li>12. Выбор двигателя.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой практической и самостоятельной работы за учебный семестр. Выполненная РГР является допуском к промежуточной аттестации и оценивается как «зачтена/не зачтена».</p> <p>Задание на расчетно-графическую работу выдается студенту в начале семестра на первом практическом задании.</p>

#### Для промежуточной аттестации:

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Расчетно- графическая работа 1. «Инженерный расчет поршневого компрессора»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Цель расчета поршневого компрессора состоит в выборе схемы компрессора, в определении числа ступеней, хода поршней, их диаметра, числа цилиндров, а также в вычислении потребляемой мощности и подборе двигателя.</p> <p>Пояснительная записка расчетно-графической работы должна содержать разделы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Введение.</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>14. Выбор схемы компрессора.</li> <li>15. Определение числа ступеней сжатия в компрессоре.</li> <li>16. Расчет распределения давлений по ступеням сжатия.</li> <li>17. Определение секундных объемов, описываемых поршнями.</li> <li>18. Определение коэффициента подачи.</li> <li>19. Определение предварительных значений диаметров цилиндров.</li> <li>20. Определение частоты вращения коленчатого вала компрессора.</li> <li>21. Определение индикаторной мощности компрессора.</li> <li>22. Определение мощности, потребляемой компрессором.</li> <li>23. Определение КПД компрессора.</li> <li>24. Выбор двигателя.</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой практической и самостоятельной работы за учебный семестр. Выполненная РГР является допуском к промежуточной аттестации и оценивается как «зачтена/не зачтена». Студент не допускается к промежуточной аттестации, если не сдана расчетно-графическая работа, а также в случае недобора баллов согласно балльно-рейтинговой системы (менее 35).</p> <p>Задание на расчетно-графическую работу выдается студенту в начале семестра на первом практическом задании.</p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Расчетно- графическая работа 2. «Расчет теплообменного аппарата»</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Для выполнения расчетно-графической работы студенту выдается преподавателем индивидуальное задание.</p> <p>Пояснительная записка должна содержать разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Введение.</li> <li>2. Построение температурного графика.</li> <li>3. Выбор рабочих температур.</li> <li>4. Определение расчетных тепловых нагрузок зданий.</li> <li>5. Принципиальная схема центрального теплового пункта.</li> <li>6. Описание теплообменного аппарата.</li> <li>7. Тепловой расчет и выбор теплообменника.</li> <li>8. Гидравлический расчет теплообменника.</li> </ul>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Данный вид контроля за учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой практической и самостоятельной работы за учебный семестр. Выполненная РГР является допуском к промежуточной аттестации и оценивается как «зачтена/не зачтена». Студент не допускается к промежуточной аттестации, если не сдана расчетно-графическая работа, а также в случае недобора баллов согласно балльно-рейтинговой системы (менее 35).</p> <p>Задание на расчетно-графическую работу выдается студенту в начале семестра на первом практическом задании.</p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Экзамен</b>
Представление и содержание	Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов по дисциплине, приобретенные в течении 6 семестра обучения. При

оценочных материалов	<p>подготовке к сдаче экзамена студентам выдается перечень вопросов. Задание на экзамен выдается в виде трех вопросов (два теоретических и один практический) в форме билетов.</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация насосов.</li> <li>2. Назначение и общее устройство КШМ ДВС (дизель).</li> <li>3. Насос перекачивает жидкость плотностью <math>960 \text{ кг/м}^3</math> из резервуара с атмосферным давлением в аппарат, давление в котором составляет <math>p_{\text{изб}}=37 \text{ кгс/см}^2</math>. Высота подъема 16 м. Общее сопротивление всасывающей и нагнетательной линий 65,6 м. Определить полный напор, развиваемый насосом.</li> </ol> <p>Билет №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схема устройства и принцип действия динамических насосов.</li> <li>2. Назначение и общее устройство ГРМ ДВС (дизель).</li> <li>3. Поршневой насос установлен на заводе, расположенном на высоте 300 м над уровнем моря. Общая потеря высоты всасывания составляет 5,5 м вод. ст. Геометрическая высота всасывания 3,6 м. При какой максимальной температуре воды еще возможно всасывание?</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p><b>Критерии оценки:</b></p> <p><i>Для базового уровня:</i> минимум один вопрос задания имеет полное решение (20 баллов);</p> <p>Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– минимум один вопроса задания имеет полное решение и два вопроса имеют неполные решения;</li> <li>– минимум один вопроса задания имеет полное решение, один вопрос имеет неполное решение, на один вопрос начато правильное решение, но не доведено до конца.</li> </ul> <p><i>Для продвинутого уровня:</i> минимум два вопроса задания имеют полные решения (30 баллов);</p> <p>Варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– минимум два вопроса задания имеют полные решения и один вопрос имеет неполное решение;</li> <li>– минимум два вопроса задания имеют полные решения, в одном вопросе начато правильное решение, но не доведено до конца.</li> </ul> <p><i>Для высокого уровня:</i> первые два вопроса задания имеют полные решения, третий вопрос имеет неполное решение (40 баллов).</p>