

Автономная некоммерческая организация высшего образования

**«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **«ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ»**

Направления подготовки:

**15.03.01– Машиностроение**

Профиль подготовки:

**Оборудование и технология сварочного производства**

**Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

**Технология литейного производства**

Квалификация (степень):

**бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профили подготовки: Оборудование и технология сварочного производства; Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств; Технология литейного производства

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

А.С. Тарасов, кандидат технических наук, доцент

**Рецензент:**

Ю.С. Андреев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии приборостроения» СПб университета информационных технологий, механики и оптики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
5.1. Темы контрольных работ .....	9
5.2. Темы курсовых работ (проектов) .....	9
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	9
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету.....	9
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....	13
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	14
Приложение .....	15

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении» является:

- изучение основных направлений современного энергосбережения;
- получению представления о структуре энергосберегающих мероприятий;
- выработка умения владения энергосбережения на производстве

1.2. Изучение дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- Овладению методами решения энергосбережения на производстве
- Формированию общекультурных и профессиональных компетенций в области энергосбережения

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-4	Умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

## Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-1	Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-17	Умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** Основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.
- **Уметь:** Применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения
- **Владеть:** Современными методами организации энергосбережения на производстве, основанных на широком применении современных технологий и технологического оборудования, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в машиностроении» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1., составляет основу современной базы знаний технологии машиностроения.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Физика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Электротехника и электроника», «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения» и взаимосвязана по вопросам организации энергосбережения на производстве с дисциплинами «Металлорежущие станки», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Проектирование машиностроительного производства», «Научные основы современного машиностроения».

Освоение дисциплины является предшествующей для дисциплин «Проектирование машиностроительного производства», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Металлорежущие станки», «Технология машиностроения».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	работа	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Модуль 1.Комплексный анализ энергосберегающих технологий, применяемых в машиностроении</b>	<b>36/1</b>	<b>1</b>			<b>35</b>			
2	Тема 1.1.Основные направления современного энергосбережения	18/0,5	0,5			17,5			
3	Тема 1.2.Классификация энергосберегающих мероприятий	18/0,5	0,5			17,5			
4	<b>Модуль 2.Основные технические решения, направленные на энергосбережение предприятий машиностроительного комплекса.</b>	<b>42/1,17</b>	<b>1</b>			<b>41</b>			
5	Тема 2.1.Экономия тепловой энергии на предприятиях.	14/0,39	0,5			13,5			
6	Тема 2.2.Экономия электрической энергии на предприятиях.	14/0,39	0,5			13,5			
7	Тема 2.3.Применение альтернативных видов энергии.	14/0,39				14			
8	<b>Модуль 3.Инновационные технологии в области энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса.</b>	<b>30/0,83</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>22</b>			
9	Тема 3.1.Модернизация оборудования для энергосбережения.	8/0,22	0,5	6		1,5			
10	Тема 3.2.Новые технологии для энергосбережения	11/0,31	0,5			10,5			
11	Тема 3.3.Новые исследования в области энергосбережения	11/0,31	1			10			
	<b>Итого</b>	<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>		Зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Модуль 1. Комплексный анализ энергосберегающих технологий, применяемых в машиностроении (36 часов).**

Основные направления современного энергосбережения. Классификация энергосберегающих мероприятий

#### **Тема 1.1. Основные направления современного энергосбережения (18 часов).**

Введение. Экономия электрической энергии. Экономия тепловой энергии. Экономия воды. Экономия газа. Экономия топлива.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Основные направления современного энергосбережения -0,5 часа

#### **Тема 1.2. Классификация энергосберегающих мероприятий (18 часов).**

Методы и способы экономии электроэнергии. Методы и способы экономии тепловой энергии. Методы и способы экономии воды. Методы и способы экономии газа. Методы и способы экономии топлива.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Классификация энергосберегающих мероприятий -0,5 часа

### **Модуль 2. Основные технические решения, направленные на энергосбережение предприятий машиностроительного комплекса (42 часа).**

Экономия тепловой энергии на предприятиях. Экономия электрической энергии на предприятиях. Применение альтернативных видов энергии.

#### **Тема 2.1. Экономия тепловой энергии на предприятиях (14 часов).**

Оснащение систем отопления счетчиками расходов. Снижение теплопотребления за счет автоматизации систем отопления. Оптимизация снижения потерь тепла. Рекуперация тепловой энергии.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Экономия тепловой энергии на предприятиях -0,5 часа

#### **Тема 2.2. Экономия тепловой энергии на предприятиях (14 часов).**

Поддержание номинальных уровней напряжения в сетях. Оснащение систем электроснабжения системами мониторинга потребления электроэнергии. Замена элементов освещения на энергосберегающие.

##### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Экономия тепловой энергии на предприятиях -0,5 часа

**Тема 2.3. Применение альтернативных видов энергии (14 часов).**  
Классификация альтернативных источников. Область их применения.  
Классификация альтернативных источников в машиностроении.

**Модуль 3. Инновационные технологии в области энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса(30 часов).**

Модернизация оборудования для энергосбережения. Новые технологии для энергосбережения. Новые исследования в области энергосбережения

**Тема 3.1. Модернизация оборудования для энергосбережения(8 часов).**

Оптимизация оборудования за счет использования частотно-регулируемых электроприводов со встроенными функциями оптимизации энергопотребления. Применение «умных» систем освещения. Применение энергосберегающих материалов.

***Виды учебных занятий:***

Лекция: Модернизация оборудования для энергосбережения -0,5 часа

Практическое занятие : Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения энергопотерь 6 часов

**Тема 3.2. Новые технологии для энергосбережения (11 часов).**

Современные и перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении. Возможность применения новейших энергосберегающих технологий на предприятиях.

***Виды учебных занятий:***

Лекция: . Новые технологии для энергосбережения -0,5 часа

**Тема 3.3. Новые исследования в области энергосбережения (11 часов)**

Отечественные исследования в области энергосбережения. Зарубежные исследования в области энергосбережения. Опыт внедрения исследований в области энергосбережения.

***Виды учебных занятий:***

Лекция: Новые исследования в области энергосбережения - 1 час



## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Темы контрольных работ

Варианты тем для заданий на контрольные работы по учебной дисциплине выдается преподавателем.

№ п/п	Наименование тем
0.	Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
1.	Методы экономия электроэнергии
2.	Способы экономии, сохранения и использования электрической энергии
3.	Новейшие технологии энергосбережения
4.	Низкозатратные мероприятия по энергосбережению
5.	Среднезатратные мероприятия мероприятия по энергосбережению
6.	Высокозатратные мероприятия по энергосбережению
7.	Альтернативные источники энергии
8.	Перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении
9.	Научно-техническая информация по мероприятиям по

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

### 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1.	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

### 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные направления современного энергосбережения.
2. Классификация энергосберегающих мероприятий.
3. Экономия электрической энергии.

4. Экономия тепловой энергии.
5. Экономия воды.
6. Экономия газа.
7. Экономия топлива.
8. Методы и способы экономии электроэнергии.
9. Методы и способы экономии тепловой энергии.
10. Методы и способы экономии воды.
11. Методы и способы экономии газа.
12. Методы и способы экономии топлива.
13. Экономия тепловой энергии на предприятиях.
14. Экономия электрической энергии на предприятиях.
15. Применение альтернативных видов энергии.
16. Оснащение систем отопления счетчиками расходов.
17. Снижение теплоспонобления за счет автоматизации систем отопления.  
Оптимизация снижения потерь тепла.
18. Рекуперация тепловой энергии.
19. Поддержание номинальных уровней напряжения в сетях.
20. Оснащение систем электроснабжения системами мониторинга  
потребления электроэнергии.
21. Замена элементов освещения на энергосберегающие.
22. Классификация альтернативных источников энергии.
23. Область их применения.
24. Классификация альтернативных источников энергии в машиностроении.
25. Модернизация оборудования для энергосбережения
26. Новые технологии для энергосбережения.
27. Новые исследования в области энергосбережения
28. Оптимизация оборудования за счет использования частотно-  
регулируемых электроприводов со встроенными функциями оптимизации  
энергопотребления.
29. Применение «умных» систем освещения.
30. Применение энергосберегающих материалов.
31. Современные и перспективные технологии для энергосбережения в  
машиностроении.
32. Возможность применения новейших энергосберегающих технологий на  
предприятиях.
33. Отечественные исследования в области энергосбережения.
34. Зарубежные исследования в области энергосбережения.
35. Опыт внедрения исследований в области энергосбережения.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Ганжа В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов [Электронный учебник] : теория и практика энергосбережения Монография / Ганжа В. Л. - Белорусская наука, 2007. - 451 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/>

2. Энергетика России [Электронный учебник] : Монография. Т. 1 : Энергетика России / В. В. Бушуев. - 2012. - 520 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/>

3. Березовский, Н.И. Технология энергосбережения: учеб. пособие / Н.И. Березовский, С.Н. Березовский, Е.К. Костюкевич. - Минск: БИП-С Плюс, 2007. - 152 с.

4. Сибикин, Ю.Д. Технология энергосбережения / Ю.Д. Сибикин, Ю.М. Сибикин. – М.: Форум, 2010. – 352 с.

5. Данилов, Н.И. Основы энергосбережения / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков. – Екатеринбург: ГУ СО "Институт энергосбережения", 2008. - 527 с.

### **Дополнительная литература**

1. Поляков, Д.И. Экономия энергетических ресурсов в машиностроении / Д.И. Поляков, З.И. Квасенкова и др. – М.: Машиностроение, 1982. - 223 с..

2. Энергоаудит. Сборник методических и научно-практических материалов / Под редакцией К.Г. Кожевникова, А.Г. Вакулко. - М.: «Энергоресурсосбережение», 1999 – 224с.

3. Фокин, В.М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В.М. Фокин. – М.: Издательство Машиностроение-1", 2006. – 256 с.

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем из модулей 1-3 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов..

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

**9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 15
Контрольный тест к модулю 2	0 – 10
Контрольный тест к модулю 3	0 - 10
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

  

<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

### Оценка по контрольной работе

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ОПК-4</b>	Умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

#### Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ПК-1</b>	Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
<b>ПК-17</b>	Умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Модуль 1.	ОПК-4, ПК-1, ПК-17	Контрольный тест 1
<b>2</b>	Модуль 2.	ОПК-4, ПК-1, ПК-17	Контрольный тест 2
<b>3</b>	Модуль 3..	ОПК-4, ПК-1, ПК-17	Контрольный тест 3
<b>3</b>	Модули 1-3..	ОПК-4, ПК-1, ПК-17	Итоговый контрольный тест Контрольная работа

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ОПК-4, ПК-1, ПК-17): основные направления современного энергосбережения структуру энергосберегающих мероприятий; основные принципы энергосбережения на производстве	Не знает	Знает основные направления современного энергосбережения	Знает основные направления современного энергосбережения; структуру энергосберегающих мероприятий	Знает основные направления современного энергосбережения; структуру энергосберегающих мероприятий; но допускает ошибки на основные принципы энергосбережения на производстве	Знает основные направления современного энергосбережения; структуру энергосберегающих мероприятий; основные принципы энергосбережения на производстве
Второй этап	Уметь (ОПК-4, ПК-1, ПК-17): применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения	Не умеет	Умеет применять знания по отдельным задачам по энергосбережению	Умеет определять сущность задачи, но допускает ошибки в выборе методов решения вопросов энергосбережения	Умеет выбирать задачи, но ошибается в выборе способов решения задач	Умеет применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения
Третий этап	Владеть (ОПК-4, ПК-1, ПК-17): Современными методами организации энергосбережения на производстве, основанных на широком применении современных технологий и технологического оборудования, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	Не владеет	Владеет некоторыми методами организации энергосбережения	Владеет Современным и методами организации энергосбережения на производстве, но не в полной мере владеет инновационными технологиями	Владеет современным производством, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе, но ошибается при принятии решений в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	Владеет производством, основанных на широком применении современных технологий и технологического оборудования, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе



**4. Шкалы оценивания**  
(балльно-рейтинговая система)

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 15
Контрольный тест к модулю 2	0 – 10
Контрольный тест к модулю 3	0 - 10
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

**Бальная шкала оценки**

<b>Оценка (зачет)</b>	<b>Баллы</b>
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

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

**5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>
0.	Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности
1.	Методы экономия электроэнергии
2.	Способы экономии, сохранения и использования электрической энергии
3.	Новейшие технологии энергосбережения
4.	Низкозатратные мероприятия по энергосбережению
5.	Среднезатратные мероприятия по энергосбережению
6.	Высокозатратные мероприятия по энергосбережению
7.	Альтернативные источники энергии
8.	Перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении
9.	Научно-техническая информация по мероприятиям по энергосбережению

**5.2.Типовой тест промежуточной аттестации**

1.Энергосбережение это:

- a. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.
- b.. Деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и

направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.

- c.. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.
- d.. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

## 2. Эффективное использование энергетических ресурсов это :

- a. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.
- b.. Деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов
- c.. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.
- d.. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

## 3. Ресурсосбережение это:

- a. Деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.
- b. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии
- c. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.
- d.. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

## 4. Показатель энергосбережения это:

- a. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.
- b. Деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов
- c. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

- d.. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

#### 5. Невозобновляемые топливно-энергетические ресурсы:

- a. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.
- b. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.
- c.. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.
- d.. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.

#### 6. Возобновляемые топливно-энергетические ресурсы:

- a. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.
- b.. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.
- c.. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.
- d.. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.

#### 7. Вторичные топливно-энергетические ресурсы; ВЭР::

- a. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.
- b.. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях...
- c.. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.
- d.. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.

#### 8. Топливо-энергетические ресурсы; ТЭР::

- a. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.
- b.. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.
- c.. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.

- d.. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.

9. Изолированная энергосистема:

- a. Энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами.
- b. Совокупность объектов энергосистемы, расположенных на части обслуживаемой ею территории.
- c.. Совокупность нескольких энергетических систем, объединенных общим режимом работы, имеющая общее диспетчерское управление как высшую ступень управления по отношению к диспетчерским управлениям входящих в нее энергосистем
- d.. Осуществление параллельной работы разных частей энергосистемы через увеличенные реактивные сопротивления в целях уменьшения токов короткого замыкания и улучшения распределения потоков мощности.

10. Энергорайон:

- a. Совокупность объектов энергосистемы, расположенных на части обслуживаемой ею территории
- b.. Энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами
- c. Осуществление параллельной работы разных частей энергосистемы через увеличенные реактивные сопротивления в целях уменьшения токов короткого замыкания и улучшения распределения потоков мощности
- d.. Совокупность нескольких энергетических систем, объединенных общим режимом работы, имеющая общее диспетчерское управление как высшую ступень управления по отношению к диспетчерским управлениям входящих в нее энергосистем

11. Объединенная энергосистема::

- a. Совокупность нескольких энергетических систем, объединенных общим режимом работы, имеющая общее диспетчерское управление как высшую ступень управления по отношению к диспетчерским управлениям входящих в нее энергосистем
- b. Энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами
- c.. Осуществление параллельной работы разных частей энергосистемы через увеличенные реактивные сопротивления в целях уменьшения токов короткого замыкания и улучшения распределения потоков мощности
- d.. Совокупность объектов энергосистемы, расположенных на части обслуживаемой ею территории

12. секционирование энергосистемы:

- a. Осуществление параллельной работы разных частей энергосистемы через увеличенные реактивные сопротивления в целях уменьшения токов короткого замыкания и улучшения распределения потоков мощности.
- b.. Энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами.
- c.. Совокупность объектов энергосистемы, расположенных на части обслуживаемой ею территории.

- d.. Совокупность нескольких энергетических систем, объединенных общим режимом работы, имеющая общее диспетчерское управление как высшую ступень управления по отношению к диспетчерским управлениям входящих в нее энергосистем.

### 13. Гелиоэнергетика:

- a. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии: тепловую, электрическую:
- b. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- c. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и получения холода.
- d.. Отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую и электрическую энергию.

### 14. Солнечная электростанция:

- a. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии: тепловую, электрическую .
- b. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- c. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и получения холода.
- d. Отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую и электрическую энергию.

### 15. Солнечное тепло- и холодоснабжение:

- a. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии: тепловую, электрическую:
- b. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- c.. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и получения холода.
- d.. Отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую и электрическую энергию.

### 16. Ветроэнергетика:

- a. Преобразование солнечной энергии в другие виды энергии: тепловую, электрическую:
- b.. Электростанция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию.
- c. Использование энергии солнечного излучения для отопления, горячего водоснабжения и получения холода.
- d. Отрасль энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую и электрическую энергию.

### 17. Приливная и волновая гидроэнергетика:

- a. Преобразование энергии приливов, волн в другие виды энергии.
- b. Преобразование энергии биомассы, биогаза, продуктов переработки биомассы в другие виды энергии.

- c. Жидкое, твердое или газообразное топливо, получаемое из биомассы термохимическим или биологическим способом.
- d. Твердые бытовые отходы, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции.

18. Биотопливо:

- a. Преобразование энергии приливов, волн в другие виды энергии.
- b. Преобразование энергии биомассы, биогаза, продуктов переработки биомассы в другие виды энергии.
- c. Жидкое, твердое или газообразное топливо, получаемое из биомассы термохимическим или биологическим способом.
- d. Твердые бытовые отходы, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции.

19. Биодизельное топливо:

- a. Преобразование энергии приливов, волн в другие виды энергии.
- b. Преобразование энергии биомассы, биогаза, продуктов переработки биомассы в другие виды энергии.
- c. Жидкое, твердое или газообразное топливо, получаемое из биомассы термохимическим или биологическим способом.
- d. Твердые бытовые отходы, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции.

20. Вторичные возобновляемые источники энергии:

- a. Преобразование энергии приливов, волн в другие виды энергии.
- b. Преобразование энергии биомассы, биогаза, продуктов переработки биомассы в другие виды энергии.
- c. Жидкое, твердое или газообразное топливо, получаемое из биомассы термохимическим или биологическим способом.
- d. Твердые бытовые отходы, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции.

21. Перспектива развития энергетических ресурсов:

- a. Экономное расходования и повышение эффективности их использования на всех стадиях их производства и потребления.
- b. Увеличение объемов продукции.
- c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

21. Основным показателем, характеризующим степень использования электроэнергии:

- a. Себестоимость
- b. Электроемкость
- c. Объем производства
- d. Экологические вопросы

22. Необходимые условия развития машиностроения и ее отраслей:

- a. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- b. Сокращение удельного расхода электроэнергии.
- c. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.
- d. Экологические вопросы.

23. Способы рационального использования энергетических ресурсов:

- a. Создание нормативной базы расходования энергетических ресурсов.
- b. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.
- c. Объем производства энергетических ресурсов.
- d. Решения экологических проблем.

24 Мероприятия по экономии энергоресурсов является:

- a. Применение чековой системы расчетов за использование электрической энергии и природного газа
- b. Увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
- c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

25. Простой вариант экономия тепловой энергии:

- a. Установка счетчиков.
- b. Увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
- c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов

26. Основные способы экономии энергии:

- a. Автоматическое регулирование температуры теплоносителя в системе отопления и сокращение теплопотерь в ограждающих конструкциях.
- b. Увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
- c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

27.Преимущества способа экономии энергии, получаемый при установке системы автоматического регулирования:

- a. Позволяет поддерживать оптимальную температуру в помещении поддерживать оптимальную температуру в помещении.
- b. Позволяет увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
- c. Позволяет уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

28. Рациональным решением проблемы экономии воды является:

- a. Создание замкнутых систем водоснабжения (ЗСВ).
- b. Увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
- c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

29.Современные технологии по очистки воды:

- a. Реагентный метод очистки.
- b. Увеличение объемов воды в процессе водообмена.
- c. Уменьшение финансовых средств на приобретение реагентов.
- d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

29. Меры по низкочастотным мероприятиям энергосбережения:

- a. Подключение экономически более выгодного тарифа на оплату электроэнергии.
- b. Мероприятия в электроприводе: автоматизация работы отдельных и групп агрегатов.
- c. Мероприятия в электроприводе: установка частотно-регулируемых электроприводов переменного тока взамен приборов постоянного тока.
- d. Мероприятия в освещении: установка приборов, регулирующих освещенность, замена осветительных приборов, которые оснащаются лампами накаливания, на светильники, использующие люминесцентные лампы.

30. Меры по высокочастотным мероприятиям энергосбережения:

- a. Подключение экономически более выгодного тарифа на оплату электроэнергии.
- b. Мероприятия в электроприводе: автоматизация работы отдельных и групп агрегатов.
- c. Мероприятия в освещении: замена осветительных приборов с лампами накаливания на светодиодные светильники.
- d. Мероприятия в освещении: установка приборов, регулирующих освещенность, замена осветительных приборов, которые оснащаются лампами накаливания, на светильники, использующие люминесцентные лампы

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

- 6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.