

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  
 / В.И. Рязжских /  
«31» 08 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Энергосберегающие технологии в машиностроении»**

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение  
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств  
Квалификация выпускника Бакалавр  
Нормативный период обучения 4 года / -  
Форма обучения Очная / -  
Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы

 / Ю.Э. Симонова. /

Заведующий кафедрой  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства

 / В.Р. Петренко. /

Руководитель ОПОП

 / В.Р. Петренко. /

Воронеж 2021

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели изучения дисциплины

- освоение современного подхода к постановке и решению проблемы эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в области энергосбережения в условиях предприятий машиностроительного комплекса.

### 1.2 Задачи освоения дисциплины

- получение знаний об основных тенденциях экономии энергоресурсов при подготовке и осуществлении производственных процессов машиностроительных предприятий и выработке на их основе решений по применению необходимых энергосберегающих технологий в условиях конкретного производства.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в машиностроении» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ) блока Б.1 учебного плана.

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении» направлен на формирование следующих компетенций:

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.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<b>знать</b> основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.
	<b>уметь</b> систематизировать и анализировать информацию по способам рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.
ПК-17	<b>знать</b> методы рационального энергосбережения при изготовлении заготовок в машиностроении
	<b>Уметь</b> решать задачи энергосбережения на предприятиях машиностроения.

	<b>владеть</b> современными методами организации энерго-сбережения на производстве, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.
--	---

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	нет	нет			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54			
Курсовая работа	нет	нет			
Контрольная работа	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации: зачет	+	Зачет			
Общая трудоемкость, часов	108	108			
Зачетных единиц	3	3			

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Пр акт. зан.	Лаб . зан.	СРС	Всего, час
1	Основные направления современного энергосбережения. Экономия электрической и тепловой энергии	Комплексный анализ энергосберегающих технологий, применяемых в машиностроении. Основные направления современного энергосбережения электрической и тепловой энергий. Применение альтернативных видов энергии. Оснащение систем отопления счетчиками расходов. Снижение теплопотребления за счет автоматизации систем отопления. Оптимизация снижения потерь тепла.	2	-	4	6	12

		Рекуперация тепловой энергии. Поддержание номинальных уровней напряжения в сетях. Оснащение систем электроснабжения системами мониторинга потребления электроэнергии. Замена элементов освещения на энергосберегающие.					
2	Экономия воды и газа	Основные направления современного энергосбережения воды и газа. Применение альтернативных видов энергии. Классификация альтернативных источников энергии. Область их применения. Классификация альтернативных источников энергии в машиностроении.	2	-	4	6	12
3	Энергосберегающие мероприятия современных производств. Классификация энергосберегающих мероприятий	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. Классификация альтернативных источников энергии. Область их применения.	2	-	4	6	12
4	Классификация энергосберегающих мероприятий	Методы и способы экономии воды. Методы и способы экономии газа. Методы и способы экономии топлива. Классификация альтернативных источников энергии в машиностроении.	2	-	4	6	12
5	Энергосбережение машиностроительного комплекса. Технические мероприятия энергосбережения	Экономия тепловой энергии на предприятиях. Экономия электрической энергии на предприятиях. Снижение теплопотребления за счет автоматизации систем отопления. Оснащение систем отопления счетчиками расходов.	2	-	4	6	12
6	Инновационные технологии в области энергосбережения.	Модернизация оборудования для энергосбережения. Новые технологии для энергосбережения. Новые исследования в	2	-	4	6	12

		области энергосбережения					
7	Модернизация оборудования для энергосбережения.	Оптимизация оборудования за счет использования частотно-регулируемых электроприводов со встроенными функциями оптимизации энергопотребления. Применение «умных» систем освещения. Применение энергосберегающих материалов. Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения энергопотерь.	2	-	4	6	12
8	Оптимизация энергосбережения современных машиностроительных предприятий. Новые технологии энергосбережения	Современные и перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении. Возможность применения новейших энергосберегающих технологий на предприятиях. Изучение опыта применения энергосберегающих технологий на предприятиях машиностроительного комплекса	2	-	4	6	12
9	Новые исследования в области энергосбережения.	Отечественные исследования в области энергосбережения. Зарубежные исследования в области энергосбережения. Опыт внедрения исследований в области энергосбережения. Изучение перспективных технологий для энергосбережения в машиностроении.	2	-	4	6	12
		<b>Всего, 7 семестр</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Технологическое оборудование сбережения энергопотерь тепловой энергии. Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения энергопотерь тепловой энергии на предприятиях машиностроительного комплекса.

2. Технологическое оборудование сбережения электрической энергии. Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения

энергопотеря электрической энергии на предприятиях машиностроительного комплекса.

3. Технологическое оборудование сбережения энергопотерь воды. Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения энергопотерь воды на предприятиях машиностроительного комплекса.

4. Технологическое оборудование сбережения энергопотерь газа. Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения энергопотерь газа на предприятиях машиностроительного комплекса.

### **5.3. Перечень практических работ**

Не предусмотрено учебным планом

## **6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

### **6.1. Курсовые проекты (работы)**

Не предусмотрено учебным планом.

### **6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения**

Заочная форма обучения не предусмотрена.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации для очной формы обучения оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-1	Знать основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.	Активная работа на лабораторных работах, ответ на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь систематизировать и анализировать информацию по способам рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	Знать методы рационального энергосбережения при изготовлении заготовок в машиностроении	Активная работа на лабораторных работах, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать задачи энергосбережения на предприятиях машиностроения.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть современными методами организации энергосбережения на производстве, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 7 семестре по следующей системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено

ПК-1	Знать основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение теста менее 70%
	Уметь систематизировать и анализировать информацию по способам рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение теста менее 70%
ПК-17	Знать методы рационального энергосбережения при изготовлении заготовок в машиностроении	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение теста менее 70%
	Уметь решать задачи энергосбережения на предприятиях машиностроения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение теста менее 70%
	Владеть современными методами организации энергосбережения на производстве, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение теста менее 70%

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

#### **1. Энергосбережение это:**

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

Б. 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. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

В. 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:

А. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

Б. 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

В. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

Г. 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:

А. 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.

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

В. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

Г. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

## 4. Показатель энергосбережения это:

А. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.

Б. 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

В. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

Г. 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:

А. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых, и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.

Б. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.

В. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.

Г. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии, доступна для использования в хозяйственной деятельности.

6. Возобновляемые топливо-энергетические ресурсы:

А. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.

Б. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых, и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.

В. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.

Г. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии, доступна для использования в хозяйственной деятельности.

7. Вторичные топливо-энергетические ресурсы; ВЭР:

А. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.

Б. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых, и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях...

В. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.

Г. 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.:

А. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии, доступна для использования в хозяйственной деятельности.

Б. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых, и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.

В. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.

Г. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных процессов.

9. Изолированная энергосистема:

А. Энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами.

Б. Совокупность объектов энергосистемы, расположенных на части обслуживаемой ею территории.

В. 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

Г. Осуществление параллельной работы разных частей энергосистемы через увеличенные реактивные сопротивления в целях уменьшения токов короткого замыкания и улучшения распределения потоков мощности.

10. Меры по низкочастотным мероприятиям энергосбережения:

А. Подключение экономически более выгодного тарифа на оплату электроэнергии.

Б. Мероприятия в электроприводе: автоматизация работы отдельных и групп агрегатов.

В. Мероприятия в электроприводе: установка частотно-регулируемых электроприводов переменного тока, взамен приборов постоянного тока.

Г. Мероприятия в освещении: установка приборов, регулирующих освещенность; замена осветительных приборов, которые оснащаются лампами накаливания на светильники с использованием люминесцентных ламп.

11. Меры по высокочастотным мероприятиям энергосбережения:

А. Подключение экономически более выгодного тарифа на оплату электроэнергии.

Б. Мероприятия в электроприводе: автоматизация работы отдельных и групп агрегатов.

В. Мероприятия в освещении: замена осветительных приборов с лампами накаливания на светодиодные светильники.

Г. Мероприятия в освещении: установка приборов, регулирующих освещенность; замена осветительных приборов, которые оснащаются лампами накаливания на светильники с использованием люминесцентных ламп.

### **7.2.2 Примерный перечень вопросов для решения стандартных задач**

1. Основные направления современного энергосбережения.
2. Экономия электрической энергии.
3. Экономия тепловой энергии.
4. Экономия воды.
5. Экономия газа.
6. Экономия топлива.
7. Методы и способы экономии электроэнергии.
8. Методы и способы экономии тепловой энергии.
9. Методы и способы экономии воды.
10. Методы и способы экономии газа.
11. Методы и способы экономии топлива.
12. Экономия тепловой энергии на предприятиях.
13. Экономия электрической энергии на предприятиях.
14. Применение альтернативных видов энергии.
15. Оснащение систем отопления счетчиками расходов.
16. Снижение теплопотребления за счет автоматизации систем отопления. Оптимизация снижения потерь тепла.

### **7.2.3 Примерный перечень вопросов для решения прикладных задач**

1. Методы экономии электроэнергии
2. Способы экономии, сохранения и использования электрической энергии
3. Низкозатратные мероприятия по энергосбережению
4. Среднезатратные мероприятия по энергосбережению
5. Высокозатратные мероприятия по энергосбережению
6. Альтернативные источники энергии
7. Поддержание номинальных уровней напряжения в сетях.
8. Оснащение систем электроснабжения системами мониторинга потребления электроэнергии.
9. Замена элементов освещения на энергосберегающие элементы.
10. Модернизация оборудования для энергосбережения

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные направления энергетической политики России.
2. Актуальность энергосбережения
3. Экономические и экологические аспекты энергосбережения
4. Проблемные ситуации, сдерживающие энергосбережение
5. Управление энергосбережением, направление энергосберегающей деятельности.
6. Оценка потенциала энергосбережения.
7. Эффективность энергосберегающих мероприятий.
8. Методы и средства измерения энергоносителей.
9. Основные причины нерационального расхода энергоресурсов, пути снижения
10. Тепловой баланс здания.
11. Энергоэффективное предприятие.
12. Эффективные тепловые сети
13. Энергоэффективные электрические сети
14. Энергосбережение в системах электрического освещения.
15. Основные направления энергосбережения в осветительных установках
16. Методы и способы экономии электроэнергии.
17. Методы и способы экономии тепловой энергии.
18. Методы и способы экономии воды.
19. Методы и способы экономии газа.
20. Методы и способы экономии топлива.
21. Классификация альтернативных источников энергии в машиностроении.
22. . Снижение теплопотребления за счет автоматизации систем отопления.
23. Оснащение систем отопления счетчиками расходов.
24. Модернизация оборудования для энергосбережения.
25. Новые технологии для энергосбережения.

26. Использование частотно регулируемых электроприводов со встроенными функциями оптимизации энергопотребления.

27. Применение «умных» систем освещения.

28. Применение энергосберегающих материалов.

29. Современные и перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении.

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

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

Учебным планом не предусмотрено

### **7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре в форме зачета.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации разрабатывался по изученным материалам дисциплины и материалам лабораторных работ.

Зачет проводится в устной и письменной форме по тестам, в каждом из которых 10 тестовых заданий, 1 стандартная задача и 1 прикладная задача. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом, каждая правильно решенная стандартная и прикладная задача оцениваются по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 16 до 30 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные направления современного энергосбережения. Экономия электрической и тепловой энергии	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
2	Экономия воды и газа	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
3	Энергосберегающие мероприятия современных производств. Классификация энергосберегающих мероприятий	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
4	Классификация энергосберегающих мероприятий	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет

5	Энергосбережение машиностроительного комплекса. Технические мероприятия энергосбережения	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
6	Инновационные технологии в области энергосбережения.	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
7	Модернизация оборудования для энергосбережения.	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
8	Оптимизация энергосбережения современных машиностроительных предприятий. Новые технологии энергосбережения	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет
9	Новые исследования в области энергосбережения.	ПК-1; ПК-17	Тест, устный опрос, зачет

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка ответов на вопросы тестовых заданий, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения стандартной задачи, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладной задачи осуществляется, либо при помощи компьютерной системы, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задачи 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения прикладной задачи, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Кравченя, Э.М., Козел, Р.Н. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб. пособие / Э.М. Кравченя, Р.Н. Козел. – М.: ТетраСистемс, 2005. – 245 с.

2. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения: учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Д.Ю. Сибикин. – 4 изд. перераб. и доп. – Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 352 с. – URL: <http://biblioclub/index.php?page=book&id=253968>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

**Лицензионное программное обеспечение**

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

КОМПАС-3D Учебная версия

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

**Информационные справочные системы**

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

**Современные профессиональные базы данных**

*Ресурс машиностроения*

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

*Машиностроение: сетевой электронный журнал*

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

*Библиотека Машиностроителя*

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ  
ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.01/1 01.05/1

Ноутбук Dell Inspiron 3521

Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО ActivInspire + кабель

Профилометр АБРИС-ПМ7 д/изм.шерох.повер.дет.машин

Станок плоскошлифовальный

Мультимедиа-проектор Sony VPL-SX125

Универсальное крепление для проекторов Shekla Pchela Hard

Лабораторный учебный фрезерный станок MiniMILL 45

Учебный настольный фрезерный станок

Компьютер в составе: «ВаРИАНТ-Стандарт»

Плоттер Cannon ImagePrograf IPF770  
 Блок «Мультиплаз 2500»  
 Горелка плазменная  
 Станок вертикально-фрезерный  
 Станок горизонтально-фрезерный  
 Станок заточный  
 Станок ножовочный отрезной  
 Станок токарно-винторезный  
 Станок токарно-фрезерный  
 Станок токарный высокой точности  
 Станок универсально-фрезерный

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Энергосберегающие технологии в машиностроении» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Выполнение лабораторных работ направлено на изучение видов энергосбережения в машиностроении, методов и способов энергосбережения, на применение новых и перспективных энергосберегающих технологий.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Усвоения материала дисциплины оценивается при проверке лабораторных работ, при защите лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная	Лабораторные работы позволяют научиться применять

<p>работа</p>	<p>теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ, для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед аттестацией три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p> <p>Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заве- дующего кафед- рой, ответствен- ной за реализа- цию ОПОП
1			