МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЗО _____ М.Н. Подоприхин
«29»июня 2018 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 г. и 11 м.
Форма обучения - / Заочная
Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы _____ / Симонова Ю.Э. /
_____/ Петренко В.Р./

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____/ Петренко В.Р./

Руководитель ОПОП _____/ Петренко В.Р./

Воронеж 2018

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	**знать** основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.
	уметь систематизировать и анализировать информацию по способам рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов;
ПК-17	**знать** методы рационального изготовления заготовок
	уметь применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения

	владеть современными методами организации энергосбережения на производстве, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8	9		
Аудиторные занятия (всего)	42	18	24		
В том числе:					
Лекции	12	6	6		
Практические занятия (ПЗ)	12	4	8		
Лабораторные работы (ЛР)	18	8	10		
Самостоятельная работа	94	32	62		
Курсовой проект	-	Нет	Нет		
Контрольная работа	+; +	Есть	Есть		
Вид промежуточной аттестации - Зачет с оценкой	4; 4	Зачет	Зачет с оценкой		
Общая трудоемкость, часов	144	54	90		
Зачетных единиц	4	1,5	2,5		

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные направления современного энергосбережения. Экономия электрической и тепловой энер-	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. Опти-	1	-	-	8	9

	гии	мизация снижения потерь тепла. 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.	1	2	4	8	15
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	1	4	8	15
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	1	-	8	11
		8 семестр	6	4	8	32	50
5	Энергосбережение машиностроительного комплекса. Технические мероприятия энергосбе-	Экономия тепловой энергии на предприятиях. Экономия электрической энергии на предприятиях. Снижение теплопотребления за счет автоматизации систем отопления. Оснащение систем отопления счетчиками расходов.	2	2	4	12	20

	режения						
6	Инновационные технологии в области энергосбережения.	Модернизация оборудования для энергосбережения. Новые технологии для энергосбережения. Новые исследования в области энергосбережения	1	2	-	12	15
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.	1	2	6	12	21
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	1	2	-	12	15
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.	1	-	-	14	15
		8 семестр	6	4	8	32	50
		Зачет					4
		9 семестр	6	8	10	62	86

		Зачет с оценкой					4
		Всего	**12**	**12**	**18**	**94**	**144**

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 энергопотерь 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

1. Технологии энергосбережения. Изучение опыта применения энергосберегающих технологий на отечественных предприятиях машиностроительного комплекса.

2. Технологии энергосбережения зарубежными предприятиями. Изучение опыта применения энергосберегающих технологий на зарубежных предприятиях машиностроительного комплекса.

3. Технологии энергосбережения отечественными предприятиями. Изучение опыта применения энергосберегающих технологий на отечественных предприятиях машиностроительного комплекса в сварочных процессах

4. Перспективные технологии энергосбережения. Изучение перспективных технологий энергосбережения в машиностроении.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

Обучающиеся по заочной форме выполняют две контрольные работы в 8 и 9 семестрах. Задание на контрольную работу преподаватель выдает по методическим указаниям / МУ.ЛР.МТПЗ.КР. Изд. № 486-2015 /.

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 оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	**знать** основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.	Активная работа на занятиях, отвечает 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 изготовления заготовок	Активная работа на занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять полученные знания для решения задач 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, информа-	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок, предусмот-	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	цией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	предметной области	ренный в рабочих программах	рабочих программах

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 8 семестре по 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.	Задание на зачет	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь систематизировать и анализировать информацию по способам рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	Задание на зачет	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%
ПК-17	**знать** методы рационального изготовления заготовок	Задание на зачет	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения	Задание на зачет	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%
	владеть современными методами организации энергосбережения на производстве, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	Задание на зачет	Правильные ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 9 семестре по системе:

«отлично»,

«хорошо»,

«удовлетворительно»,

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	**знать** основные направления современного энергосбережения, структуру энергосберегающих мероприятий, основные принципы энергосбережения на производстве.	Тест	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
	уметь систематизировать и анализировать информацию по способам рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов	Тест	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
ПК-17	**знать** методы рационального изготовления заготовок	Тест	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
	уметь применять полученные знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения	Тест	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы менее 70%
	владеть современными методами организации энергосбережения на производстве, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе.	Тест	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80-90%	Правильные ответы на 70-80%	Правильные ответы 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. Топливно-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 топливно-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. Топливно-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 топливно-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. Топливно-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.Топливно-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. Топливно-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.

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

9. Изолированная энергосистема - это:

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 низкозатратным 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 высокозатратным 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.
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.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

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.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 8 семестре проводится в форме зачета по заданиям, в каждое из которых входят 2 теоретических вопроса и 2 вопроса по выполненным практическим и лабораторным работам. Каждый правильный ответ на вопрос в задании оценивается 3 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 12.

По результатам зачета обучающимся выставляются оценки:

1.Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 7 до 12 баллов.

Промежуточная аттестация 9 семестра проводится в форме зачета с оценкой по тестам, каждый содержит 10 тестовых заданий, 1 стандартную задачу и 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания оценивается 1 баллом. Каждая правильно решенная стандартная или прикладная задача оценивается 10 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 30.

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

2.Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

3.Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 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	Зачет, контрольная работа, устный опрос.
2	Экономия воды и газа	ПК-1; ПК-17	Зачет, контрольная работа, устный опрос.
3	Энергосберегающие мероприятия современных производств.	ПК-1; ПК-17	Зачет, контрольная работа, устный опрос.

	Классификация энергосберегающих мероприятий		
4	Классификация энергосберегающих мероприятий	ПК-1; ПК-17	Зачет, контрольная работа, устный опрос.
5	Энергосбережение машиностроительного комплекса. Технические мероприятия энергосбережения	ПК-1; ПК-17	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
6	Инновационные технологии в области энергосбережения.	ПК-1; ПК-17	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
7	Модернизация оборудования для энергосбережения.	ПК-1; ПК-17	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
8	Оптимизация энергосбережения современных машиностроительных предприятий. Новые технологии энергосбережения	ПК-1; ПК-17	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
9	Новые исследования в области энергосбережения.	ПК-1; ПК-17	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой

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

В задание промежуточной аттестации 8 семестра включены вопросы теории и выполненных лабораторных и практических работ. Время подготовки ответов на вопросы задания 40 минут. Затем преподавателем осуществляется проверка подготовленных ответов, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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 ее решения, 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 ее решения, 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

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. – Мосвка I Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 352 с. – URL: http://biblioclub/index.php?page=book&id=253968

3. МУ к выполнению контрольной работы по дисциплине «Малоотходные технологии получения заготовок» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» заочной формы обучения [Электронный ресурс] / сост. Ю.Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2015. – Регистр. № 486-2015. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

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 Inspirion 3521
Интерактивная доска 78” ActivBoard 178, ПО Activlnspire + 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 практические занятия, лабораторные работы.

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

Практические занятия направлены на изучение и анализ применения энергосберегающих технологий на зарубежных и отечественных машиностроительных предприятиях, приобретение опыта применения энергосберегающих технологий в машиностроении. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Выполнение лабораторных работ направлено на изучение видов энергосбережения в машиностроении, методов и способов энергосбережения,

применение новых и перспективных энергосберегающих технологий. Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой практических и лабораторных работ.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять 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, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	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. 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	