

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.В. Максаров

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль):	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника:	бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Халимоненко А.Д.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Энергосберегающие технологии в машиностроении»
разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель _____ к.т.н., доцент Халимоненко А.Д.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машиностроения от 30.08.2021 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Максаров В.В.

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов базовых знаний в области современного подхода к решению проблемы эффективного использования топливно-энергетических ресурсов в области энергосбережения в условиях предприятий машиностроительного комплекса.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных энергосберегающих технологий, применяемых на машиностроительных предприятиях;

- овладение методами выработки решений по применению необходимых энергосберегающих технологий в условиях конкретного производства;

- формирование представлений о современном состоянии энергосберегающих технологий;

- формирование навыков применения основных методов энергосбережения;

- формирование навыков практического применения современных энергосберегающих технологий при подготовке и осуществлении производственных процессов на предприятиях;

- формирование способностей для овладения знаниями об основных тенденциях экономии энергоресурсов;

- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области энергосбережения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в машиностроении» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Энергосберегающие технологии в машиностроении», являются «Основы технологии машиностроения», «Технология конструкционных материалов», «Металлорежущие станки».

Дисциплина «Энергосберегающие технологии в машиностроении» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование машиностроительного производства», «Технология машиностроения».

Особенностью дисциплины является изучение проблем, связанных с эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов в области энергосбережения в условиях предприятий машиностроительного комплекса.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых	ОПК-7	ОПК-7.2. Знать организационно-технологические методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.3. Уметь применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
и энергетических ресурсов в машиностроении		машиностроении
Способность на основе имеющейся информации проводить выбор оборудования, серийно изготавливаемого инструмента, необходимых для выполнения разработанных операций технологического процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности	ПКС-5	ПКС-5.2. Знает принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки ПКС-5.4. Умеет выбирать технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного производства
Способность применять современные методы технологических расчетов значений припусков, промежуточных размеров на обработку поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности, а также рациональных технологических режимов работы при проектировании операций их изготовления, в том числе с применением САРР-систем	ПКС-6	ПКС-6.3. Умеет устанавливать технологические режимы технологических операций для реализации изготовления деталей машиностроения средней сложности, в том числе, с применением САРР-систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	20	20
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	52	52
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	4	4
Расчетно-графическая работа (РГР)	6	6
Реферат	6	6
Домашнее задание	6	6
Аналитический информационный поиск	7	7
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к зачету	9	9
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1 «Комплексный анализ энергосберегающих технологий, применяемых в машиностроении»	23	4	4	-	15
Раздел 2 «Основные технические решения, направленные на энергосбережение предприятий машиностроительного комплекса»	23	4	4	-	15
Раздел 3 «Инновационные технологии в области энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса»	26	2	2	-	22
Итого:	72	10	10	-	52

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Комплексный анализ энергосберегающих технологий, применяемых в машиностроении	Введение. Основные направления современного энергосбережения Экономия электрической энергии. Экономия тепловой энергии. Экономия воды. Экономия газа. Экономия топлива. 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.	4
2	Основные технические решения, направленные на энергосбережение предприятий машиностроительного комплекса	Экономия тепловой энергии на предприятиях Оснащение систем отопления счетчиками расходов. Снижение теплотребления за счет автоматизации систем отопления. Оптимизация снижения потерь тепла. Рекуперация тепловой энергии. Экономия электрической энергии на предприятиях Поддержание номинальных уровней напряжения в сетях. Оснащение систем электроснабжения системами мониторинга потребления электроэнергии. Замена элементов освещения на энергосберегающие. Применение альтернативных видов энергии Классификация альтернативных источников энергии. Область их применения. Классификация альтернативных источников энергии в машиностроении.	4
3	Инновационные технологии в области энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса	Модернизация оборудования для энергосбережения Оптимизация оборудования за счет использования частотно-регулируемых электроприводов со встроенными функциями оптимизации энергопотребления. Применение «умных» систем освещения. Применение энергосберегающих материалов. Энергосбережение в сварочных процессах. Новые технологии для энергосбережения Современные и перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении. Возможность применения новейших энергосберегающих технологий на предприятиях. Новые исследования в области энергосбережения Отечественные исследования в области энергосбережения. Зарубежные исследования в области энергосбережения. Опыт внедрения исследований в области энергосбережения	2
Итого:			10

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Изучение опыта применения энергосберегающих технологий на предприятиях машиностроительного комплекса	4
2	Раздел 2	Изучение модернизации технологического оборудования для сбережения энергопотерь	4
3	Раздел 3	Изучение перспективных технологий для энергосбережения в машиностроении	2
Итого:			10

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для студентов предусматривается выполнение контрольных заданий (РГР, реферат), необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Примерная тематика РГР и рефератов:

- проведение энергоаудита машиностроительного предприятия;
- мероприятия по сбережению одного из источников энергии (электроэнергия, вода и т.п.) на предприятиях машиностроительного комплекса;
- модернизация технологического оборудования (металлорежущий станок, металлургическая печь и т.п.) машиностроительного предприятия в рамках сбережения энергопотерь;
- применение одной из энергосберегающих технологий (например, сварки трением или бессожевой обработки резанием) на предприятиях машиностроительного комплекса;

- изучение и обоснование применения одной из перспективных технологий для энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса.

По РГР и реферату подготавливается презентация, состоящая из 10-15 слайдов.

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Комплексный анализ энергосберегающих технологий, применяемых в машиностроении

1. Основные направления энергосбережения в машиностроительном производстве.
2. Энергоаудит предприятия.
3. Энергетический паспорт объектов предприятия.
4. Возможные варианты проведения обследования предприятия в рамках энергоаудита.
5. Элементы системы энергопотребления предприятия.
6. Сравнительные характеристики удельного потребления энергоресурсов с базовыми по каждому подразделению и по отдельным видам энергоресурсов.
7. Определение неблагоприятных подразделений предприятия с точки зрения эффективности энергоиспользования.

Раздел 2. Основные технические решения, направленные на энергосбережение предприятий машиностроительного комплекса

1. Классификация видов энергии, используемых на предприятии.
2. Экономия тепловой энергии на предприятиях.
3. Применение стеклопакетов.
4. Утилизация тепла дымовых газов.
5. Рекуперация тепловой энергии.
6. Технологии лучистого обогрева.
7. Экономия электрической энергии на предприятиях.
8. Энергосберегающие светильники.
9. Системы плавного пуска и регулирования частоты вращения электродвигателей.
10. Применение альтернативных видов энергии.

Раздел 3. Инновационные технологии в области энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса

1. Технология нанесения коррозионностойких и антифрикционных покрытий.
2. Энергосберегающие технологии для механической обработки.
3. Энергосберегающие технологии для сварки.
4. Модернизация оборудования для энергосбережения.
5. Современные достижения в области энергосбережения в машиностроительном производстве.
6. Основные направления новых исследований в области энергосбережения.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к зачету (по дисциплине):

1. Какие виды энергии являются альтернативными?
2. Что такое энергосбережение?
3. Основные направления энергосбережения в машиностроительном производстве.
4. Что такое энергоаудит?
5. Что такое энергетический паспорт?
6. Что позволяет получить разработка мероприятий по энергоэффективности предприятия?
7. Как можно улучшить теплотехнические характеристики строящихся и эксплуатируемых производственных зданий?
8. Стеновые и кровельные сэндвич-панели.

9. Что позволяет получить использование вакуумных стеклопакетов?
10. Конструкции стеклопакетов.
11. Установки утилизации тепла дымовых газов.
12. Что такое рекуперация?
13. Как работает рекуператор?
14. Системы отопления.
15. Центральный тепловой пункт.
16. Что такое экономайзер?
17. Системы лучистого газового отопления.
18. Системы отопления с инфракрасными обогревателями.
19. Экономия электроэнергии на предприятиях.
20. Осветительные приборы.
21. Энергосберегающие светильники.
22. Светодиоды.
23. Естественное освещение.
24. Системы плавного пуска и регулирования частоты вращения электродвигателей и компенсация реактивной мощности.
25. Выбор типа электродвигателя.
26. Современные электронные преобразователи.
27. К чему приводит установка электродвигателя меньшей мощности?
28. К чему приводит установка электродвигателя большей мощности?
29. Что такое тепловой насос?
30. Теплоэнергетические установки на основе топливных элементов.
31. Технология нанесения коррозионностойких и антифрикционных покрытий методом деформационного плакирования гибким инструментом.
32. Комплекс технологий механической обработки с введением в технологическую зону энергии ультразвуковых колебаний.
33. Виды ультразвуковой обработки.
34. Применение *смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ)*.
35. Технология безсожевой обработки.
36. Дозированная подача СОЖ.
37. Технология отделочной обработки поверхностно-пластическим деформированием.
38. Оборудование для повышения сроков службы СОЖ.
39. Особенности кавитационно-импульсных установок.
40. Модернизация станков с ЧПУ.

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету


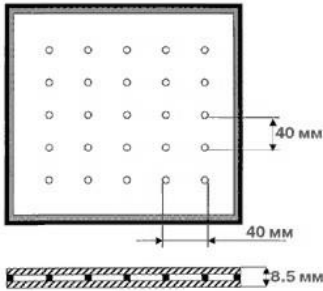
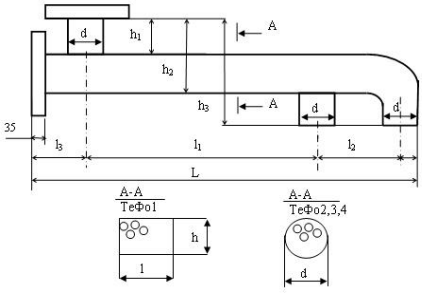
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
Вариант 1		
1.1	Альтернативным источником энергии не является...	1. Солнечная энергия, 2. Энергия ветра, 3. Ядерная энергия, 4. Энергия геотермальных источников.
1.2	Основными направлениями энергосбережения в машиностроительном производстве не являются...	1. Структурная перестройка предприятий, направленная на выпуск менее энергоемкой, конкурентоспособной продукции, 2. Применение стандартного технологического оборудования, 3. Модернизация и техническое перевооружение производств на; базе наукоемких

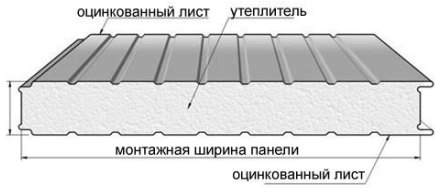
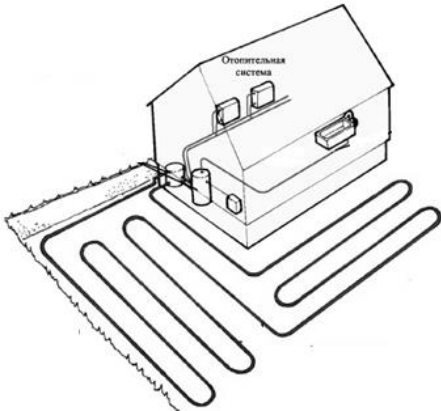
№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>энергосберегающих и экологически чистых технологий,</p> <p>4. Модернизация и техническое перевооружение производств на базе наукоемких ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий</p>
1.3	Энергоаудит – это...	<p>1. Обследование объектов с целью выявления энергетической эффективности, определение мер по ее повышению и возможностей их реализации, включающее сбор документальной информации, инструментальное обследование, анализ информации и разработку рекомендаций по энергосбережению,</p> <p>2. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии,</p> <p>3. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии,</p> <p>4. Процесс изменения устаревших объектов промышленного предприятия с целью придания им новых свойств в будущем (при их дальнейшей эксплуатации).</p>
1.4	Разработка мероприятий по энергоэффективности не позволяет получить...	<p>1. Расчет потенциальной годовой экономии в физическом и денежном выражении,</p> <p>2. Расчет производительности оборудования,</p> <p>3. Рассмотрение всех возможностей снижения затрат, например: изготовление и монтаж оборудования силами самого предприятия,</p> <p>4. Определение состава оборудования, необходимого для реализации рекомендаций, его примерную стоимость, стоимость доставки, установки и ввода в эксплуатацию</p>
1.5	По периодичности проведения обследования предприятия в рамках энергоаудита проверки не могут быть...	<p>1. Первичными,</p> <p>2. Очередными,</p> <p>3. Предэксплуатационными,</p> <p>4. Планово-периодическими</p>
1.6	Энергетический паспорт – это...	<p>1. Обследование объектов с целью выявления энергетической эффективности, определение мер по ее повышению и возможностей их реализации, включающее сбор документальной информации, инструментальное обследование, анализ информации и разработку рекомендаций по энергосбережению,</p> <p>2. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, 3. Регламентированный нормативный документ, в формах которого по результатам энергоаудита сведены фактические и рекомендуемые показатели энергоэффективности и программа реализации имеющегося резерва экономии энергоресурсов, 4. Процесс изменения устаревших объектов промышленного предприятия с целью придания им новых свойств в будущем (при их дальнейшей эксплуатации)
1.7	Целями проведения работ по энергоаудиту не являются...	1. Определение КПД оборудования, 2. Оценка фактического состояния энергоиспользования, 3. Выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов, 4. Разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов
1.8	Возможные варианты проведения обследования предприятия в рамках энергоаудита можно классифицировать по следующим показателям...	1. По темпам проведения работ, 2. По сложности проведения работ, 3. По объемам проведения работ, 4. По такту проведения работ
1.9	Обследование объекта при энергоаудите не проводится для определения следующих составляющих элементов системы энергопотребления предприятия...	1. Системы водоснабжения и водоотведения, 2. Системы отопления и горячего водоснабжения, 3. Системы переработки продуктов (сырья), 4. Системы снабжения предприятия стандартными изделиями.
1.10	Апробация энергоэффективности объекта – это...	1. Характеристика эффективности системы (устройства, машины) в отношении преобразования или передачи энергии, которая определяется отношением полезно использованной энергии к суммарному количеству энергии, полученному системой, 2. Процесс изменения устаревших объектов промышленного предприятия с целью придания им новых свойств в будущем, 3. Предэксплуатационная проверка в действии теоретически обоснованных технических, научных и финансово-экономических программ (проектов) с последующей оценкой их эффективности при дальнейшей практической реализации, 4. Предэксплуатационная проверка в действии теоретически обоснованных технических, научных и финансово-экономических программ (проектов) с последующей оценкой их эффективности при дальнейшей практической реализации
1.11	Альтернативным источником энергии является...	1. Уголь, 2. Жидкое топливо, 3. Ядерная энергия, 4. Энергия геотермальных источников.
1.12	Альтернативным видом топлива для	1. Бензин,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	транспорта является...	2. Дизельное топливо, 3. Биодизель, 4. Керосин
1.13	По периодичности проведения обследования предприятия в рамках энергоаудита проверки могут быть...	1. Экспресс-аудит и комплексная проверка, 2. Первичными, очередными и внеочередными, 3. Предэксплуатационными и постэксплуатационными, 4. Оценочными и безоценочными.
1.14	Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую или тепловую энергию, называется...	1. Гелиоэнергетика, 2. Ветроэнергетика, 3. Геотермальная энергетика, 4. Волновая энергетика
1.15	Направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде, называется...	1. Гелиоэнергетика, 2. Ветроэнергетика, 3. Геотермальная энергетика, 4. Волновая энергетика
1.16	Направление энергетики, основанное на производстве тепловой и электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, называется...	1. Гелиоэнергетика, 2. Ветроэнергетика, 3. Геотермальная энергетика, 4. Волновая энергетика
1.17	Энергия, переносимая волнами на поверхности мирового океана, называется...	1. Гелиоэнергетика, 2. Ветроэнергетика, 3. Геотермальная энергетика, 4. Волновая энергетика
1.18	Грозовая энергетика — это...	1. Вид энергетики, использующий энергию приливов, (фактически кинетическую энергию вращения Земли), 2. Способ использования энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть 3. Способ сбора тепловой энергии Солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением, 4. Отрасль энергетики, основанная на использовании водорода в качестве средства для аккумулирования, транспортировки и потребления энергии
1.19	Основной целью проведения работ по энергоаудиту является...	1. Анализ текущего потребления энергетических ресурсов, 2. Определение причин энергопотерь, 3. Разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов, 4. Определение мест нерационального использования энергоресурсов
1.20	Основным направлением энергосбережения в машиностроительном производстве является...	1. Модернизация и техническое перевооружение производств на базе наукоемких ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий, 2. Утилизация тепла уходящих газов, 3. Повышение эффективности работы котельных и компрессорных установок, 4. Модернизация термического оборудования
Вариант 2		
2.1	Сэндвич-панели – это...	1. Светопрозрачные конструкции строительного назначения, состоящие из двух и более стекол,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>скрепленных между собой по контуру с помощью дистанционных рамок и герметиков, предназначенные для повышения сопротивления теплопередаче окна,</p> <p>2. Полупроводниковые приборы с электронно-дырочным переходом, который создает оптическое излучение при пропускании через него электрического тока в прямом направлении,</p> <p>3. Устройства для преобразования постоянного тока в переменный с изменением величины частоты и/или напряжения,</p> <p>4. Конструкции, состоящие из двух облицовочных, профилированных и окрашенных листов и теплоизоляционного слоя, заполненного негорючим материалом (минераловатные и пенополистирольные плиты).</p>
2.2	В качестве утеплителя в сэндвич-панелях не используется...	<p>1. Пенополистирол,</p> <p>2. Керамзит,</p> <p>3. Пенополиуретан,</p> <p>4. Базальтовое волокно</p>
2.3	Рекуператор — это...	<p>1. Теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих газов, в котором теплообмен между теплоносителями осуществляется непрерывно через разделяющую их стенку,</p> <p>2. Элемент котла (теплообменник), в котором питательная вода перед подачей в котел подогревается уходящими из котла газами,</p> <p>3. Устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой,</p> <p>4. Устройство, состоящее из выпрямителя (моста постоянного тока), преобразующего переменный ток промышленной частоты в постоянный, и инвертора, преобразующего постоянный ток в переменный требуемых частоты и амплитуды</p>
2.4	Наибольшей является светоотдача у...	<p>1. Светодиодных ламп,</p> <p>2. Люминесцентных ламп,</p> <p>3. Галогенных ламп,</p> <p>4. Ламп накаливания</p>
2.5	Наименьший срок эксплуатации у...	<p>1. Светодиодных ламп,</p> <p>2. Люминесцентных ламп,</p> <p>3. Галогенных ламп,</p> <p>4. Ламп накаливания</p>
2.6	Наиболее надежным, экономичным и простым в эксплуатации при частых пусках и непостоянной нагрузке является...	<p>1. Двигатель постоянного тока с якорем на постоянных магнитах,</p> <p>2. Двигатель постоянного тока с якорем, имеющим обмотку возбуждения,</p> <p>3. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором,</p> <p>4. Синхронный двигатель</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
2.7	Применение установок для компенсации реактивной мощности позволяет следующее...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшить срок службы трансформаторов, 2. Повысить затраты на закупку кабелей за счет увеличения их сечения, 3. Снизить провалы напряжения, 4. Увеличить потери энергии на линиях электропередачи за счет увеличения фазных токов
2.8	Тепловой насос – это...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю с более высокой температурой, 2. Устройство для контролируемого сжигания топлива, обеспечивающее оптимальный тепловой, температурный и аэродинамический режимы, 3. Комплекс устройств, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, 4. Элемент котла (теплообменник), в котором питательная вода перед подачей в котел подогревается уходящими из котла газами
2.9	Причинами применения тепловых насосов являются...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая экономичность, 2. Сложность при обслуживании, 3. Сжигание особого топлива, 4. Адаптация к имеющейся системе отопления
2.10	Устройство АРДН предназначается для... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Компенсации реактивной мощности, 2. Увеличения срока службы двигателей за счет формирования синусоидального трехфазного напряжения питания двигателя регулируемой частоты, 3. Отопления и горячего водоснабжения, 4. Использования теплоты отходящих газов
2.11	На рисунке представлена схема... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сэндвич-панели, 2. Вакуумного стеклопакета, 3. Рекуператора, 4. Стеклоблока
2.12	На рисунке представлена схема... 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сэндвич-панели, 2. Вакуумного стеклопакета, 3. Рекуператора, 4. Стеклоблока
2.13	На рисунке представлена схема...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сэндвич-панели, 2. Вакуумного стеклопакета, 3. Рекуператора, 4. Стеклоблока

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	 <p>оцинкованный лист утеплитель</p> <p>монтажная ширина панели</p> <p>оцинкованный лист</p>	
2.14	Срок эксплуатации светодиодных ламп примерно составляет...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50000...70000 часов, 2. 15000...20000 часов, 3. 10000 часов, 4. 1000 часов
2.15	Срок эксплуатации люминесцентных ламп примерно составляет...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 50000...70000 часов, 2. 15000...20000 часов, 3. 10000 часов, 4. 1000 часов
2.16	Срок окупаемости светодиодных светильников при работе по 12 часов в сутки составляет...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 лет 2. 5...6 лет, 3. 20 лет, 4. 1 год
2.17	Конденсаторные установки для компенсации реактивной мощности применяются для...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечения плавного разгона, торможения и регулирования скорости вращения двигателя, 2. Контроля сжигания топлива, обеспечивая оптимальный тепловой, температурный и аэродинамический режимы, 3. Повышения коэффициента мощности электроустановок промышленных предприятий, 4. Увеличения потерь энергии на линиях электропередачи за счет увеличения фазных токов
2.18	<p>На рисунке представлена схема...</p>  <p>Отопительная система</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ветрогенератора, 2. Гидроэлектростанции, 3. Рекуператора, 4. Теплового насоса
2.19	Тепловой насос окупается в среднем за...	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 лет, 2. 10...15 лет, 3. 20 лет, 4. 1,5...2 года
2.20	Основной причиной массового применения тепловых насосов на производстве является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Экономичность и экологическая чистота, 2. Низкая стоимость, 3. Отказ от теплотрасс, 4. Независимость от энергоснабжающей организации
Вариант 3		
3.1	Технология плакирования гибким инструментом заключается...	<ol style="list-style-type: none"> 1. В съеме слоя материала заготовки с помощью абразивных зерен, свободно распределённых в пасте или суспензии, 2. В нанесении на поверхность изделий покрытий с созданием ориентированных под углом друг к другу полос различной толщины и ширины

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>термомеханическим методом,</p> <p>3. В изменении формы, размеров и шероховатости поверхности заготовки под действием электрических разрядов, возникающих между заготовкой и инструментом,</p> <p>4. В обработке поверхностей путём совмещения вращательного и возвратно-поступательного движения инструмента с закреплёнными на нём раздвижными абразивными брусками.</p>
3.2	<p>При обычном процессе резания одной из функций СОЖ является...</p>	<p>1. Дробление стружки,</p> <p>2. Нанесение покрытия,</p> <p>3. Охлаждение,</p> <p>4. Создание наклепа</p>
3.3	<p>На рисунке представлено это устройство для энергосбережения при эксплуатации металлургических печей печей...</p> 	<p>1. Газогорелочное устройство,</p> <p>2. Рекуператор,</p> <p>3. Экономайзер,</p> <p>4. Тепловой насос</p>
3.4	<p>Экономайзер - это...</p>	<p>1. Устройство для непрерывного нагрева воды в системе водоснабжения,</p> <p>2. Устройство для нагрева воды за счёт энергии, получаемой из электросети,</p> <p>3. Устройство для получения тепловой энергии,</p> <p>4. Элемент котла (теплообменник), в котором питательная вода перед подачей в котел подогревается уходящими из котла газами</p>
3.5	<p>Кавитационно-импульсные установки предназначаются...</p>	<p>1. Для увеличения срока службы СОЖ,</p> <p>2. Для нагрева свариваемых трением поверхностей,</p> <p>3. Для нанесения металлопокрытий на поверхность заготовки,</p> <p>4. Для нанесения на поверхность детали тонкого слоя другого металла.</p>
3.6	<p>На рисунке изображена схема...</p> 	<p>1. Сварки трением,</p> <p>2. Сварки плавлением,</p> <p>3. Диффузионной сварки,</p> <p>4. Электронно-лучевой сварки</p>
3.7	<p>Сварка – это...</p>	<p>1. Процесс получения неразъёмных соединений деталей из различных материалов путём введения между этими деталями расплавленного материала, имеющего более низкую температуру плавления,</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<p>чем материалы соединяемых деталей,</p> <p>2. Процесс получения условно разъёмных соединений деталей при их соединении с натягом,</p> <p>3. Процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями элементов деталей машин при их нагреве или пластическом деформировании,</p> <p>4. Процесс получения неразъёмных соединений деталей за счет образования прочной адгезионной связи между прослойкой соединительного вещества и материалами соединяемых поверхностей</p>
3.8	Лучистое отопление – это...	<p>1. Вид отопления, при котором тепло передается благодаря перемешиванию объемов горячего и холодного воздуха,</p> <p>2. Вид отопления с комбинированной отдачей тепла рабочим телом, которое снижает свою температуру, конденсируясь на внутренних стенках отопительных приборов,</p> <p>3. Система обогрева помещений, работающая на принципе нагревания предметов потоком энергии, переносимой электромагнитными волнами инфракрасного диапазона, после чего тепло, исходящее от этих предметов, нагревает воздух,</p> <p>4. Вид отопления с комбинированной отдачей тепла рабочим телом, которое увеличивает свою температуру, конденсируясь на внутренних стенках отопительных приборов</p>
3.9	КПД инверторных источников достигает...	<p>1. 50%,</p> <p>2. 85...90%,</p> <p>3. 70...80%,</p> <p>4. 100%.</p>
3.10	Одним из ключевых мероприятий по оптимизации потребления электроэнергии на освещение предприятия являются...	<p>1. Использование световых ламп накаливания,</p> <p>2. Применение устройств управления освещением,</p> <p>3. Снижение светоотдачи существующих источников света,</p> <p>4. Минимальное использование дневного света</p>
3.11	Основная экономия моторного топлива, как энергосберегающее мероприятие на производстве, достигается за счет...	<p>1. Плавных стартов и торможений при эксплуатации автомобилей,</p> <p>2. Использования электромобилей или газовых автомобилей,</p> <p>3. Своевременной регулировки работы двигателя внутреннего сгорания,</p> <p>4. Использования «экономайзеров»</p>
3.12	Мероприятия по повышению эффективности системы теплоснабжения предприятия со стороны источника тепловой энергии предусматривают следующие направления оптимизации...	<p>1. Использование современного теплогенерирующего оборудования,</p> <p>2. Использование современных теплоизоляционных материалов в тепловых сетях,</p> <p>3. Устранение или снижение утечек в тепловых сетях,</p> <p>4. Использование систем местного регулирования отопительных приборов для исключения перетопа</p>
3.13	Мероприятия по повышению эффективности системы теплоснабжения предприятия со стороны тепловых сетей	<p>1. Использование современного теплогенерирующего оборудования,</p> <p>2. Использование современных теплоизоляционных</p>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	предусматривают следующие направления оптимизации...	материалов в тепловых сетях, 3. Использование ко- и тригенерации, 4. Использование систем местного регулирования отопительных приборов для исключения перетопа
3.14	Мероприятия по повышению эффективности системы теплоснабжения предприятия со стороны потребителей тепловой энергии предусматривают следующие направления оптимизации...	1. Использование современного теплогенерирующего оборудования, 2. Использование современных теплоизоляционных материалов в тепловых сетях, 3. Устранение или снижение утечек в тепловых сетях, 4. Использование систем местного регулирования отопительных приборов для исключения перетопа
3.15	При выборе новой компьютерной и другой техники следует отдавать предпочтение, при прочих равных характеристиках, устройству с...	1. Меньшим энергопотреблением, как в рабочем режиме, так и в дежурном «спящем» режиме, 2. Меньшим энергопотреблением, только в рабочем режиме, 3. Одинаковым энергопотреблением, как в рабочем режиме, так и в дежурном «спящем» режиме, 4. Большим энергопотреблением, как в рабочем режиме, так и в дежурном «спящем» режиме
3.16	При реконструкции нагревательной печи и установке горелок с плоским факелом помимо энергосбережения можно получить следующее конкурентное преимущество...	1. Повышение качества термообработки, 2. Увеличение количества видов термических операций, 3. Увеличение скорости проведения термических операций, 4. Увеличение количества видов термообрабатываемых материалов,
3.17	Футеровка оборудования – это...	1. Процесс уменьшения теплопередачи в конструкции оборудования, 2. Защита строительных конструкций, зданий и сооружений от проникновения воды, 3. Специальная отделка для обеспечения защиты внутренних поверхностей оборудования от возможных механических, термических, физических и химических повреждений, 4. Совокупность методов защиты строительных конструкций и оборудования от проникновения пара и выпадения и впитывания конденсата
3.18	Основным преимуществом сварки трением является...	1. Увеличение зоны нагрева, 2. Отсутствие возможности сварки разнородных материалов, 3. Увеличение машинного времени сварки, 4. Малый расход энергии
3.19	При модернизации станков с ЧПУ основным энергосберегающим мероприятием является...	1. Замена станины, 2. Установка частотно-регулируемых элементов приводов, 3. Установка новой системы ЧПУ, 4. Установка дополнительных модулей и элементов станка
3.20	Для холодильных установок машиностроительных предприятий основными способами снижения потребления электроэнергии являются...	1. Размещение в холодильной установке продукции с температурой выше температуры окружающей среды, 2. Установка холодильных установок рядом с источником тепла, 3. Длительный промежуток времени между разморозками, 4. Оптимальный подбор мощности холодильной установки

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Денисов В.В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: учеб. пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко. - СПб.: Лань, 2018. - 408 с.
<https://e.lanbook.com/book/99218>
2. Савенков Д.Л. Практика внедрения «бережливого производства» на промышленных предприятиях машиностроительного комплекса России – М.: Финансы и статистика, 2006. - 224 с.
<https://e.lanbook.com/book/65886>
3. Петров И.В. Снижение эмиссии парниковых газов за счет внедрения энергосберегающих технологий: учеб. пособие / И.В. Петров, О.С. Коробова. – М.: Горная книга, 2012. - 24 с.
<https://e.lanbook.com/book/49702>
4. Гончаров С.А. Физико-технические основы ресурсосбережения при разрушении горных пород: учеб. пособие – М.: Горная книга, 2007. - 211 с.
<https://e.lanbook.com/book/3282>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Должиков В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств: учеб. пособие / В.П. Должиков. – СПб.: Лань, 2016. - 304 с.
<https://e.lanbook.com/book/81559>
2. Прогрессивные технологии машиностроительных производств: сб. науч. тр. / С.Н. Григорьев [и др.]. – М.: Горная книга, 2011. - 106 с.
<https://e.lanbook.com/book/49691>
3. Дугарцыренов А.В. Ресурсосбережение при бульдозерной разработке россыпных месторождений / А.В. Дугарцыренов, Е.Л. Бельченко. – М.: Горная книга, 2010. - 175 с.
<https://e.lanbook.com/book/1506>

4. Савенок О.В. Разработка принципов, методов и технологий ресурсосбережения для нефтедобычи с учётом комплекса факторов – М.: Горная книга, 2013. - 61 с.
<https://e.lanbook.com/book/49757>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Максаров В.В. Энергосберегающие технологии в машиностроении: учебно-методический комплекс / В.В. Максаров, А.Д. Халимоненко. – СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 112 с.

http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544317867.pdf

2. Халимоненко А.Д. Энергосберегающие технологии в машиностроении: учебно-методические материалы для самостоятельной работы. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 26 с.

http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1544317867.pdf

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>

5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>

<https://e.lanbook.com/books>

7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.

9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»

10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.

13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>

14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий.

Аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

Аудитории для проведения практических занятий.

Аудитория используется при проведении практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 .

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 .

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800×1200 мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007 ,

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.