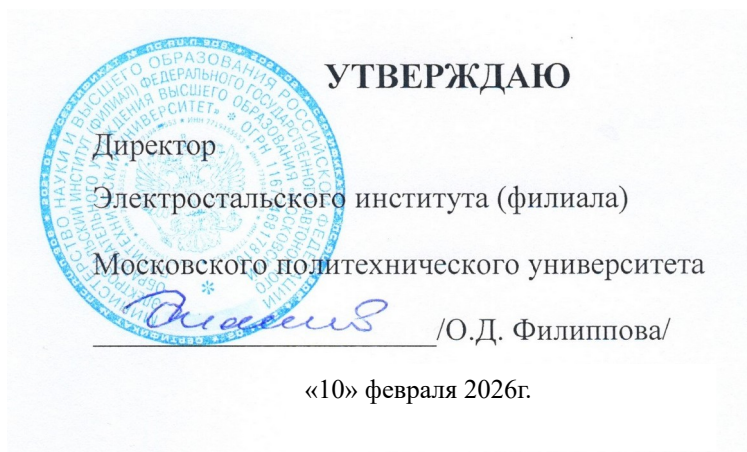


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины
«Ресурсосберегающие технологии производства машин»

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Профиль
«Технология машиностроения»
(набор 2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Электросталь 2026

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины – изучить основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологии производства машин.

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ являются:

научить ориентироваться в современных ресурсосберегающих технологиях ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования,

инструмента и технологической оснастки от нано- до макроуровня.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способность выполнения работ по разработке программ повышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	ИПК-2.1 Применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства в объеме выполняемой работы ИПК-2.2 Умеет разрабатывать технологические схемы производства; умеет оценивать неэффективные технологические процессы и разрабатывать мероприятия по их совершенствованию ИПК-2.3 Владеет навыками составления документов по внедрению мероприятий по повышению эффективности работы участков

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучению дисциплины предшествует изучение курсов «Технологические процессы в машиностроении», «Материаловедение», «Физические основы упрочнения материалов», «Проектирование и производство заготовок», «Электрофизические и электрохимические методы обработки», «Современные методы обработки».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов, форма контроля – зачет.

1.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№	Вид учебной работы	Количество	Семестры

п/п		часов	6	
1	Аудиторные занятия	28	28	
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия	12	12	
1.3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	80	80	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	3	3	

	Итого	108	108	

1.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Прак- тиче- ская подгот- овка	
1	Основные проблемы ресурсосбережения. Ресурсосберегающие технологии в машиностроении.	27	4	3			20
2	Диагностика, дефектация, мойка и очистка. Восстановление заданной геометрии	27	4	3			20
3	Упрочнение и восстановление свойств поверхности	27	4	3			20
4	Механическая обработка нанесенных покрытий, окраска и консервация	27	4	3			20
Итого		108	16	12			80

1.3 Содержание дисциплины

№ раздела	План занятия, основное содержание
1	Цели и задачи курса. Общая характеристика и классификация природных ресурсов. Энергетические и материальные ресурсы. Основные проблемы ресурсосбережения Ресурсосберегающие технологии в машиностроении: построение производственного процесса с точки зрения экономии материалов. Инновационные технологии в области энергосбережения на предприятиях машиностроительного комплекса. Основные направления экономии материалов: методы математической обработки, морфологические методы. Системы вибрационного мониторинга, диагностики, центровки и балансировки. Диагностика конструкций и оборудования методом акустико-эмиссионной технологии.
2	Газотермическое напыление (газопламенное, плазменное, электродуговое, детонационное, высокоскоростное), холодное газодинамическое напыление. Технологии наплавки (плазменная, вибродуговая, под флюсом, индукционная и др.

	Восстановительная ремонтная сварка (электродами, проволокой, в аргоне, в CO ₂). Электроконтактное и индукционное припекание порошков. Процесс "холодной сварки" с использованием металлополимерных составов Бельзона, Дурметал, Диамант, Локтайт, Честер, Лео и др.
3	Финишное плазменное упрочнение, плазменная закалка, плазменная модификация, упрочнение ВЧ – плазмой. Электроискровое упрочнение и ультразвуковое электроискровое легирование. Вакуумные методы конденсационного нанесения покрытий. Лазерная, электронно-лучевая и газопламенная закалка. Использование высокоупорядоченных кластеров углерода (фуллеренов). Ремонт трущихся деталей машин и механизмов методом РВС-технологии, использование фторсодержащих поверхностно-активных веществ, эпиламирование. Низкотемпературная химико-термическая обработка. Термодиффузионное цинкование. Микродуговое оксидирование. Модифицирование поверхностей с использованием геоэнергетических активаторов, материалов СУРМ, НИОД, РИМЕТ, РЕСУРС, FENOM, ММТ, ХАДО, ФОРСАН, ФИАЛ, ЖИВОЙ МЕТАЛЛ, ЭНЕРГИЯ-3000, PRACTEX, ОРМЕКС, RECAVERY, СТРИБОЙЛ, РЕАГЕНТ 2000, САНТИТЭК-РД и др. Упрочнение методами поверхностного пластического деформирования (обкатка роликами или шариками, виброобкатывание, выглаживание, электромеханическая пластическая обработка, гидроабразивное упрочнение, упрочнение микрошариками) Упрочнение взрывом. Технология катодно-механического хромирования. Низкочастотная вибрационная обработка. Термоакустическая обработка металлов и сплавов
4	Безабразивная ультразвуковая финишная обработка. Магнитно-абразивная обработка и ультразвуковая абразивная обработка. Использование композиций для холодного цинкования сталей ЦВЭС, ЦИНОЛ, ZINGA. Использование ингибитора МИФОЛ, протекторной и катодной защиты от коррозии.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

№ раздела	План занятия, основное содержание
2	Ультразвуковая мойка и очистка, абразивно-струйная обработка. Удаление старых лакокрасочных покрытий органическими растворителям.
3	- Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, борирование, цианирование, карбонитрация и др.) - Электролитическое осаждение (хромирование, никелирование, электрофорез, никельфосфатирование, борирование, борохромирование и др.) - Магнитная, магнитно-импульсная обработка и упрочнение криогенными методами - Химическое осаждение из газовой фазы (напыление TiC, TiN, Ti(C,N), Al₂O₃)
4	Нанесение покрытий трибостатическим методом. Нанесение покрытий электростатическим методом.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

1.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

2.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020г., 19 июля 2022г., 27 февраля 2023г.), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 года, № 1044.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

2.2 Основная литература

1. Технологические процессы в машиностроении/ под ред. Богодухова С.И.: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 2009. – 640с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/763/#2>
2. Разуваев А.В. Ресурсосбережение в машиностроении: Учебное пособие для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 184 с.

2.3 Дополнительная литература

1. Маталин А.А. Технология машиностроения / А.А. Маталин.- СПб: Изд-во Лань, 2010.-512 с.
2. Суслов А.Г. Технология машиностроения / А.Г. Суслов.- М.: Машиностроение, 2007.-430 с.
3. Схиртладзе А.Г. Проектирование и производство заготовок / Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Макаров А.В. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011. – 448 с.
4. Вагин Г.Я. и др. Ресурсо-и энергосбережение в литейном производстве: Учебник для вузов – М.:Форум, 2012-272 с.
5. Технология конструкционных материалов / Под ред. Схиртладзе А.Г. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2009.- 360 с.

2.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>);

2.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

2.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>

2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>

3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>

4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>

5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>

7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>

10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

3 Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа №1301, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1506, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология и взаимозаменяемость» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютер, микроскопы, установки для моделирования процесса кристаллизации. Комплект приборов для исследования свойств формовочных и стержневых смесей
Учебная аудитория курсового проектирования № 1304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь,	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), ксерокс

4 Методические рекомендации

4.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий

достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;

- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

5 Фонд оценочных средств

5.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК 2	Способность выполнения работ по разработке программ повышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	ИПК-2.1 Применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства в объёме выполняемой работы ИПК-2.2 Умеет	УО Т З	Темы 1-4

		разрабатывать технологические схемы производства; умеет оценивать неэффективные технологические процессы и разрабатывать мероприятия по их совершенствованию ИПК-2.3 Владеет навыками составления документов по внедрению мероприятий по повышению эффективности работы участков		
--	--	---	--	--

5.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Критерии оценки теста:

отлично - от 90% до 100% правильных ответов;

хорошо - от 80% до 89% правильных ответов;

удовлетворительно - от 60% до 79% правильных ответов;

неудовлетворительно - менее 60% правильных ответов.

5.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Зачёт (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
Зачёт

№ п/п	Вопросы
1	Общая характеристика и классификация природных ресурсов.
2	Современные и перспективные технологии для энергосбережения в машиностроении.
3	Системы вибрационного мониторинга, диагностики, центровки и балансировки.
4	Диагностика конструкций и оборудования методом акустико-эмиссионной технологии.
5	Ультразвуковая мойка и очистка, абразивно-струйная обработка.
6	Удаление старых лакокрасочных покрытий органическими растворителями.
7	Газотермическое напыление (газопламенное, плазменное, электродуговое, детонационное, высокоскоростное), холодное газодинамическое напыление.
8	Технологии наплавки (плазменная, вибродуговая, под флюсом, индукционная и др.)
9	Восстановительная ремонтная сварка (электродами, проволокой, в аргоне, в CO ₂).
10	Электроконтактное и индукционное припекание порошков.
11	Процесс "холодной сварки" с использованием металлополимерных составов Бельзона, Дурметал, Диамант, Локтайт, Честер, Лео и др.
12	Финишное плазменное упрочнение, плазменная закалка, плазменная модификация, упрочнение ВЧ – плазмой.
13	Электроискровое упрочнение и ультразвуковое электроискровое легирование.
14	Вакуумные методы конденсационного нанесения покрытий.
15	Лазерная, электронно-лучевая и газопламенная закалка.
16	Использование высокоупорядоченных кластеров углерода (фуллеренов).
17	Ремонт трущихся деталей машин и механизмов методом РВС-технологии, использование фторсодержащих поверхностно-активных веществ, эпиламирование.
18	Низкотемпературная химико-термическая обработка.
19	Термодиффузионное цинкование.
20	Микродуговое оксидирование.
21	Модифицирование поверхностей с использованием геоэнергетических активаторов, материалов СУРМ, НИОД, РИМЕТ, РЕСУРС, FENOM, ММТ, ХАДО, ФОРСАН, ФИАЛ, ЖИВОЙ МЕТАЛЛ, ЭНЕРГИЯ-3000, PRACTEX, ОРМЕКС, RECOVERY, СТРИБОЙЛ, РЕАГЕНТ 2000, САНТИТЭК-РД и др.
22	Упрочнение методами поверхностного пластического деформирования (обкатка роликами или шариками, виброобкатывание, выглаживание, электромеханическая пластическая обработка, гидроабразивное упрочнение, упрочнение микрошариками).
23	Упрочнение взрывом.
24	Технология катодно-механического хромирования.
25	Низкочастотная вибрационная обработка.
26	Термоакустическая обработка металлов и сплавов.
27	Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, борирование, цианирование, карбонитрация и др.).
28	Электролитическое осаждение (хромирование, никелирование, электрофорез, никельфосфатирование, борирование, борохромирование и др.)
29	Магнитная, магнитно-импульсная обработка и упрочнение криогенными методами.
30	Химическое осаждение из газовой фазы (напыление TiC, TiN, Ti(C,N), Al ₂ O ₃).
31	Безабразивная ультразвуковая финишная обработка.

32	Магнитно-абразивная обработка и ультразвуковая абразивная обработка.
33	Использование композиций для холодного цинкования сталей ЦВЭС, ЦИНОЛ, ZINGA.
34	Использование ингибитора МИФОЛ, протекторной и катодной защиты от коррозии.
35	Нанесение покрытий трибостатическим и электростатическим методами.

Текущий контроль

Тест

1. Ресурсосбережение это:

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

2. Энергосбережение это:

- a. Реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.
- b.. Деятельность, методы, процессы, комплекс организационно-технических мер и мероприятий, сопровождающих все стадии жизненного цикла объектов и 18 направленных на рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов.
- c.. Качественная и/или количественная характеристика проектируемых или реализуемых мер по энергосбережению.
- d.. Достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

3. Эффективное использование энергетических ресурсов это :

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

4. Невозобновляемые топливно-энергетические ресурсы:

- a. Источники энергии, накопленные в природе в виде ископаемых и не восстанавливаемые в существующих геологических условиях.
- b. Природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных

процессов.

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

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

5. Возобновляемые топливо-энергетические ресурсы:

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

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

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

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

6. Вторичные топливо-энергетические ресурсы; ВЭР::

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

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

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

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

7. Топливо-энергетические ресурсы; ТЭР::

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

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

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

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

8. Перспектива развития энергетических ресурсов:

a. Экономное расходования и повышение эффективности их использования на всех стадиях их производства и потребления.

b. Увеличение объемов продукции.

с. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.

d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

9. Необходимые условия развития машиностроения и ее отраслей:

a. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.

b. Сокращение удельного расхода электроэнергии.

с. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

d. Экологические вопросы.

10. Способы рационального использования энергетических ресурсов:
- a. Создание нормативной базы расходования энергетических ресурсов.
 - b. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.
 - c. Объем производства энергетических ресурсов.
 - d. Решения экологических проблем.
11. Мероприятия по экономии энергоресурсов является:
- a. Применение чековой системы расчетов за использование электрической энергии и природного газа
 - b. Увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
 - c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
 - d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.
12. Преимущества способа экономии энергии, получаемого при установке системы автоматического регулирования:
- a. Позволяет поддерживать оптимальную температуру в помещении поддерживать оптимальную температуру в помещении.
 - b. Позволяет увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
 - c. Позволяет уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
 - d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.
13. Рациональным решением проблемы экономии воды является:
- a. Создание замкнутых систем водоснабжения (ЗСВ).
 - b. Увеличение объемов продукции энергетических ресурсов.
 - c. Уменьшение расходов на производство энергетических ресурсов.
 - d. Повышение эффективности производство энергетических ресурсов.

Устный опрос

формирование компетенции ПК-2

Общая характеристика и классификация природных ресурсов.
Исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы.
Основные проблемы ресурсосбережения.
Энергетические ресурсы, технологическая ориентация на их сбережение.
Классификация энергопотребляющих процессов в промышленности.
Источники энергетических потерь.
Тепловые "отходы", как вторичные энергетические ресурсы(ВЭР).
Экономия материальных ресурсов.
Материальные ресурсы.
Принципы экономии ресурсов в процессе подготовки производства.
Ресурсосберегающие технологии в машиностроении.
Основные направления экономии материалов.
Совершенствование технологий механической обработки труднообрабатываемых материалов по условиям ресурсосбережения.
Перспективы экономии материалов в производстве.
Экономия материалов при обработке резанием.
Технология изготовления и эксплуатационные свойства деталей современной техники.
Причины, обуславливающие связь технологичности и прочности.
Качество поверхностного слоя.
Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей: общая ха-

рактеристика и классификация методов создания специальных поверхностей.
Вторичные материальные ресурсы (ВМР).
Источники ВМР.
Отходы как ВМР.
Восстановление деталей как вторичное использование ресурсов.
Способы восстановления деталей и узлов и их классификация.
Восстановление деталей на основе механической обработки