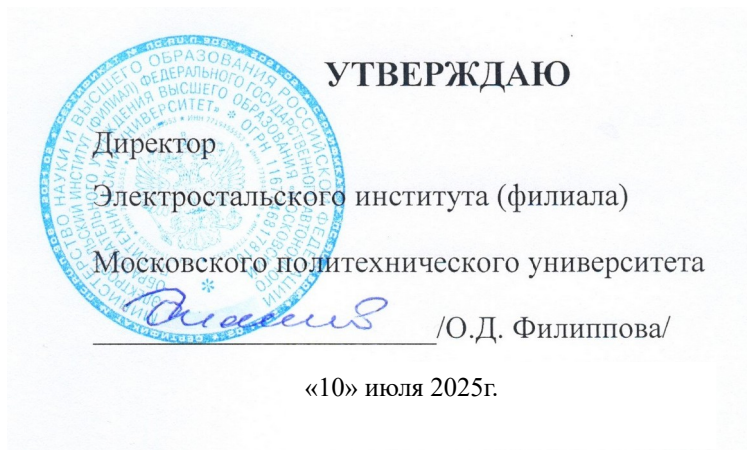


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины
«Ресурсосберегающие технологии производства машин»

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

Направленность образовательной программы
«Технология машиностроения»
(набор 2025 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавр).

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом МОН РФ от 17 августа 2020 г. № 1044;
- Образовательной программой 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность: «Технология машиностроения»;
- Рабочим учебным планом института по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность «Технология машиностроения».

1. Цель и задачи освоения дисциплины

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.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии производства машин» относится к дисциплинам обязательной части (Б.1.1) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

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», «Технологические процессы литья и сварки».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК- 2	способностью 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 ЗНАТЬ -основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающие технологии производства машин. УМЕТЬ - с помощью применения современных ресурсосберегающие технологии производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя. ВЛАДЕТЬ - основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов, форма контроля – зачет. Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очной формы:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации
			лек.	п.з	л.р	сам. раб		
1	Основные проблемы ресурсосбережения. Ресурсосберегающие технологии в машиностроении.	8	6	3	-	20	Устный опрос Тест	Зачёт
2	Диагностика, дефектация, мойка и очистка. Восстановление заданной геометрии			3	-	15		
3	Упрочнение и восстановление свойств поверхности		6	6	-	15		
4	Механическая обработка нанесенных покрытий, окраска и консервация		6	6	-	22		
	Итого:		18	18	-	72		

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очно-заочной формы:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации
			лек.	п.з	л.р	сам. раб		
1	Основные проблемы ресурсосбережения. Ресурсосберегающие технологии в машиностроении.	9	6	8		24	Устный опрос Тест	Зачёт
2	Диагностика, дефектация, мойка и очистка. Восстановление заданной геометрии			6		24		
3	Упрочнение и восстановление свойств поверхности		6	2		12		
4	Механическая обработка нанесенных покрытий, окраска и консервация		6	2		12		
	Итого:		18	18		72		

Содержание разделов дисциплины

4.1 Лекции

№ 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 CO₂). 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, НИ-ОД, РИМЕТ, РЕСУРС, FENOM, ММТ, ХАДО, ФОРСАН, ФИАЛ, ЖИВОЙ МЕТАЛЛ, ЭНЕРГИЯ-3000, PRACTEX, ОРМЕКС, RECOVERY, СТИБОЙЛ, 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, ЦИ-НОЛ, ZINGA. Использование ингибитора МИФОЛ, протекторной и катодной защиты от коррозии.

4.2. 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.)
4	- Магнитная, магнитно-импульсная обработка и упрочнение криогенными методами
	- Химическое осаждение из газовой фазы (напыление TiC, TiN, Ti(C,N), Al ₂ O ₃)
4	Нанесение покрытий трибостатическим методом.
	Нанесение покрытий электростатическим методом.

5.Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Ресурсосберегающие технологии производства машин» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся:

- разработку презентаций, видеофрагментов (IT-метод);
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного тестирования;
- командную работу– проведение совместных работ группами студентов;
- подготовительную СРС- работа студентов с поиском и обзором электронных источников информации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

тестирование,
устный опрос,
зачет по дисциплине.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК- 2	способностью выполнения работ по разработке программ повышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК- 2 способностью выполнения работ по разработке программ повышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ЗНАТЬ - основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологии производства машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологии производства машин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологии производства машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологии производства машин.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологии производства машин. Свободно оперирует приобретёнными знаниями.
УМЕТЬ - с помощью применения современных	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет с помо-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следу-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следу-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

ресурсосберегающие технологии производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя.	щью применения современных ресурсосберегающих технологий производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя	ющих умений: с помощью применения современных ресурсосберегающих технологий производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ющих умений: с помощью применения современных ресурсосберегающих технологий производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	следующих умений: с помощью применения современных ресурсосберегающих технологий производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
ВЛАДЕТЬ - основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении	Обучающийся владеет основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) 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.

Б) 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.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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

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

- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
- www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
- <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- Национальная электронная библиотека (<http://rusneb.ru>);
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»(<https://biblioclub.ru>);

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа №1501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1502, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Металлорежущие станки» № 2103, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, Вертикально-фрезерный станок ВМ-501 ПМФ-4, промышленный робот РМ-01, стенд УДМ-600, станок зубофрезерный, станок плоскошлифовальный 372 Б, станок заточной 3Д642Е, станок токарно-винторезный 1К625, станок токарно-винторезный 1А616, станок универсально-фрезерный «Жальгирис» 6Н80Ш, универсально-фрезерный станок 6Н81, станок зубострогальный 5236П, станок зубофрезерный 5310, технологическая оснастка, магнитные стойки, динамометр, инструменты измерительные, режущие

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

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.

Методические указания к практическим занятиям

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.

Методические указания по выполнению контрольной работы

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.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

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;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

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 ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее 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 категориальный 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 лекции.

ях 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.

11 Особенности реализации дисциплины «Ресурсосберегающие технологии производства машин» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии производства машин» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Программа утв. на заседании кафедры ММТ от 23.06.2025 протокол № 11.

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 /

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

Направленность образовательной программы
«Технология машиностроения»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
производственно-технологический;
проектно-конструкторский.

.

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Ресурсосберегающие технологии производства машин»**

Электросталь 2025

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Ресурсосберегающие технологии производства машин					
ФГОС ВО 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	способностью выполнения работ по разработке программ повышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства в объёме выполняемой работы; - умеет разрабатывать технологические схемы производства; умеет оценивать неэффективные технологические процессы и разрабатывать мероприятия по их совершенствованию; - владеет навыками составления документов по внедрению мероприятий по повышению эффективности работы участков ЗНАТЬ: - основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем применения современных ресурсосберегающих технологий производства машин. УМЕТЬ: - с помощью применения современных ресурсосберегающих технологий производства выбирать технологию для создания деталей с заданной точностью, механическими и эксплуатационными свойствами и оптимальным качеством поверхностного слоя. ВЛАДЕТЬ:	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, Т, зачёт	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		- основами применения современных энергосберегающих технологий в машиностроении.			
--	--	--	--	--	--

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Ресурсосберегающие технологии производства машин»

№ ОС	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного 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 дис- циплины
2.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Зачёт	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации Зачёт

формирование компетенции ПК-2

№ 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

формирование компетенции ПК-2

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.
- c.. Топливо-энергетические ресурсы, полученные как отходы или побочные продукты производственного технологического процесса.
- d.. Совокупность природных и производственных энергоносителей, запасенная энергия которых при существующем уровне развития техники и технологии доступна для использования в хозяйственной деятельности.

5. Возобновляемые топливно-энергетические ресурсы:

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

6. Вторичные топливно-энергетические ресурсы; ВЭР::

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

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.
- c.. 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.
- c. 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.
- c. Повышение эффективности производства энергетических ресурсов.
- d. Экологические вопросы.

10. Способы рационального использования энергетических ресурсов:

- a. Создание нормативной базы расходования энергетических ресурсов.
- b. Повышение эффективности производства 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 производства 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 производства 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 производства 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 тех-

ники.

Причины, обуславливающие связь технологичности и прочности.

Качество поверхностного слоя.

Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей: общая характеристика 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

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».