Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.09.2025 11:10:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик:

Доцент кафедры «ОМДиАТ» _____/Крутина Е.В./

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ОМДиАТ» _____ / Матвеев А.Г. /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 6
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 7
   - 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 9
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7. Фонд оценочных средств 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3. Оценочные средства 13

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистр по направлению;
- формирование новейших знаний и умений по данному направлению;
- изучение возможности современных малоотходных и безотходных технологий современного производства,
- анализ применения ресурсосберегающих технологий к гибкому подходу при производстве различной номенклатуре изделий,
- технологическое обеспечение качества изделий полученном на аддитивном и заготовительном производствах.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» относиться:

- знание основ функционирования и возможность оперировать и применять для получения продукции ресурсосберегающие технологии аддитивного и заготовительного производств, которые формируют новые задачи в условиях перехода на малоотходные технологии в условиях снижения себестоимости и повышение качества выпускаемых изделий.

Следует отметить, что изучение курса « Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» способствует расширению научного кругозора и дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых сформируется четкое представление о современных технологиях аддитивного и заготовительного производств.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	ИОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования в области машиностроения ИОПК-1.2. Устанавливает приоритеты при решении задач в области изготовления продукции, технологий в машиностроении ИОПК-1.3. Оценивает результаты исследования в области машиностроения в соответствии с заданными критериями
ОПК-3. Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов	ИОПК-3.1. Организовывает работу коллективов исполнителей и принимать решения с учетом спектра мнений ИОПК-3.2. Определяет порядок выполнения работ, организовывает работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов ИОПК-3.3. Разрабатывает проекты стандартов и сертификатов ИОПК-3.4. Адаптирует современные версии систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов
ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов	ИОПК-4.1. Разрабатывает методические документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ИОПК-4.2. Разрабатывает нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» к части формируемой участниками образовательных отношений (Б1) основной образовательной программы магистратуры и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «**Цифровые технологии аддитивного и заготовительного производства**»

«Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Аддитивные технологии в новых производствах
- Решение исследовательских задач в заготовительном производстве
- Изобретательские задачи и создание концепции инновационных проектов
- Технический аудит в машиностроении

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа),
Изучается на 1 и 2 семестре обучения. Лекционные занятия и практические работы выполняются в первом семестре. Для лучшего понимания процессов на втором семестре выполняются лабораторные работы по изучаемым технологиям.
Форма промежуточной аттестации на первом и втором семестрах – зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	Семестры
			1 семестр	2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	68	32	36
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16	
1.3	Лабораторные занятия	36		36
2	**Самостоятельная работа**	76	40	36
	В том числе:			
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	128		36
2.2	Самостоятельное изучение	128	40	
3	**Промежуточная аттестация**			
			Зачет	**Экзамен**
	Итого	**144**	**72**	**72**

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Понятие ресурсосберегающих технологий как основы малоотходного и безотходного производства. Технологиях пластического деформирования и аддитивного производства и их влияние на качество получаемых изделий по сравнению с другими видами производства (литейного и технологии резания материала)		2	2			6
2	Виды проката. Технологии прокатного производства. Особенности прокатки, используемые схемы и элементы расчета параметров. Оборудование для прокатного производства.		2	2	2		10
3	Ковка. Операции ковки. Особенность применения. Температурный режим. Применяемое оборудование.		2	2			10
4	Горячая и холодная объемная штамповка. Технологии объемной штамповки. Разработка технологий для последовательного деформирования изделий. Инструменты для получения изделий. Применяемое оборудование.		2	2	4		10
5	Листовая штамповка. Виды технологии листовой штамповки. Особенности расчетов технологических параметров и создание последовательности операций для получения готового изделия. Штампы для листовой штамповки и применяемое оборудование.		2	2	4		10
6	Ресурсосберегающие технологии для пластической деформации изделий в мелкосерийном производстве. Инкрементальная формовка, ротационная вытяжка, электроимпульсная штамповка, штамповка эластичной средой и т.д.		2	2			10
7	Аддитивные технологии в современном производственном процессе. Особенности создание изделий для различных видов аддитивных технологий. Совмещение аддитивных технологий с другими методами обработки.		2	2	4		10
8	Контроль качества аддитивного и заготовительного производства. Виды брака, параметры качества, погрешности и способы возможного повышения качества. Виды контроля качества. Основные параметры технологии, влияющие на качество получаемых изделий.		2	2	4		10
	Итого		**16**	**16**	**36**		**76**

3.3 Содержание дисциплины

Ресурсосберегающих технологий как основы малоотходного и безотходного производства. Технологиях пластического деформирования и аддитивного производства и их влияние на качество получаемых изделий по сравнению с другими видами производства (литейного и технологии резания материала)

Виды проката. Технологии прокатного производства. Особенности прокатки, используемые схемы и элементы расчета параметров. Оборудование для прокатного производства.

Ковка. Операции ковки. Особенность применения. Температурный режим. Применяемое оборудование.

Горячая и холодная объемная штамповка. Технологии объемной штамповки. Разработка технологий для последовательного деформирования изделий. Инструменты для получения изделий. Применяемое оборудование.

Листовая штамповка. Виды технологии листовой штамповки. Особенности расчетов технологических параметров и создание последовательности операций для получения готового изделия. Штампы для листовой штамповки и применяемое оборудование.

Ресурсосберегающие технологии для пластической деформации изделий в мелкосерийном производстве. Инкрементальная формовка, ротационная вытяжка, электроимпульсная штамповка, штамповка эластичной средой и т.д.

Аддитивные технологии в современном производственном процессе. Особенности создание изделий для различных видов аддитивных технологий. Совмещение аддитивных технологий с другими методами обработки.

Контроль качества аддитивного и заготовительного производства. Виды брака, параметры качества, погрешности и способы возможного повышения качества. Виды контроля качества. Основные параметры технологии влияющие на качество получаемых изделий.

3.4 Тематика лабораторных занятий

Перечень лабораторных работ

- Технология и оборудование прокатки тонкой ленты из цветного материала - 2 часа
- Технология и оснастка получения изделий объемной штамповкой — 4 часов
- Технология и оснастка получения изделий листовой штамповкой — 4 часов
- Выбор аддитивных технологии и подбор материала для изделия и оснастки — 4 часов
- Контроль качества аддитивного и заготовительного производства — 4 часов

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 57558-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения

ГОСТ Р 57556-2017 Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний

ГОСТ Р 57589-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 2. Материалы для аддитивных технологических процессов. Общие требования

ГОСТ Р 57590-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 3. Общие требования

ГОСТ Р 57591-2017 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 4. Обработка данных

ГОСТ Р 57588-2017 Оборудование для аддитивных технологических процессов. Общие требования

ГОСТ Р 57586-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Общие требования

ГОСТ Р 57587-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний

ГОСТ Р 57911-2017 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Термины и определения

ГОСТ Р 57910-2017 Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний металлических материалов сырья и продукции

4.2 Основная литература

1. Шпунькин НФ., Кузнецов В.А., Черепахин А.А.. Кузнецов Технология конструкционных материалов/ учебник для студ. вузов, обуч. по машиностроительным направлениямМ.Академия2013, 335с. Ил.
2. Суслов, А.Г. Наукоемкие технологии в машиностроении. [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный, Ю.С. Авраамов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 528 с.

4.3 Дополнительная литература

3. Шпунькин Н.Ф. Технологичность штампованных листовых деталей /учебное пособие (УМО)/ Университет машиностроения (МАМИ). 2015. 72 с.ил.
4. Суслов А.Г. Технология машиностроения. Учебник для вузов. 2-е издание. – М.:Машиностроение, 2007.
5. Анциферова В.Н.. Порошковая технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза материалов - М. Машиностроение 2007 — 567с
6. Сапрыкин Б.Ю., Петров П.А., Гусин Г.П.. ОСНОВЫ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА, Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», М.: МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ, 2017. – 30 с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 17521611170601569601 64

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:
- «Библиотека. Электронные ресурсы»
http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
- «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
- ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
- БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
- ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
- ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
- База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

T-Flex CAD Учебная версия
Creality Slicer 4.8.2

4.5Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
	БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт»	http://www.kodeks.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки»	http://e.lanbook.com	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн	www.biblioclub.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	ЭБС «ZNANIUM.COM»	www.znanium.com	Доступна в сети Интернет без ограничений
	ЭБС «ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
	«Библиотека. Электронные ресурсы»	http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog	Доступна в сети Интернет без ограничений
	«Библиотека. Электронно-библиотечные системы»	http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs	Доступна в сети Интернет без ограничений

Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	База данных «Knovel»	http://www.knovel.com	Доступно
	Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus»	http://www/scopus.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами.

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» (ав2514) оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (ав1707, ав5001(1)) оснащены оборудованием аддитивного производства, оборудованием оптического сканирования и измерительным оборудованием.

Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД и АВ2102) оснащены оборудованием обработки давлением и технологической оснасткой для современного производства. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями в области применения изделий полученным по технологиям аддитивного производства, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы;
– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=14990.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке к лекционным и лабораторным занятиям по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе лекции или лабораторной работе во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части лабораторного занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS, https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=14990), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная. 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.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

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 чётко 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 семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

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

Изучение дисциплины завершается зачетом и экзаменом.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

7. Фонд оценочных средств

Обучение по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИУК-2.1.Разрабатывает концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель и пути достижения, задачи и способы их решения, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. ИУК-2.2.Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта. ИУК-2.3.Осуществляет мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла, вносит необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов.

7.1Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З -Зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект вопросов для аттестации студентов
3	Практические занятия (ПЗ)	Оценка способности студентов выполнять практические задания по поставленным заданием	Задания в соответствии с тематикой лекционных материалов.
3	Устный опрос (Э -экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект экзаменационных билетов
4	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой 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». При проведении экзамен выставляется оценка.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства» (практические

задания и лабораторные работы). Перечень заданий представлены в ЛМС курсе https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=14990.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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 рабочей программой. 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.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Оценка	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков. Могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Вопросы для промежуточной и итоговой аттестации по курсу «Ресурсосберегающие технологии, контроль качества аддитивного и заготовительного производства»

1. Технологии позволяющие увеличивать коэффициент использования материала при изготовления современных изделий
2. Технологии малоотходного и безотходного производства
3. Виды прокатки
4. Операции ковки
5. Операции листовой штамповки
6. Технологиях пластического деформирования
7. Влияние технологий аддитивного производства на качество получаемых изделий по сравнению с другими видами производства
8. Влияние технологий обработки давлением на качество получаемых изделий по сравнению с другими видами производства
9. Виды проката.
10. Технологии прокатного производства.
11. Особенности прокатки, используемые схемы
12. Оборудование для прокатного производства.
13. Ковка. Особенность применения.
14. Температурный режим для горячего деформирования.
15. Изотермическая штамповка
16. Применяемое оборудование для прокатки.
17. Горячая и холодная объемная штамповка.
18. Технологии объемной штамповки.
19. Инструменты для получения изделий методами объемной штамповки.
20. Применяемое оборудование для ковки.
21. Применяемое оборудование для объемной штамповки.
22. Применяемое оборудование для листовой штамповки.
23. Разделительные операции в листовой штамповке.
24. Формоизменяющие операции в листовой штамповке.
25. Операции гибки для листового материала.
26. Операции гибки для листового материала.
27. Операции формовки для листового материала.

28. Штампы для листовой штамповки
29. Ресурсосберегающие технологии для пластической деформации изделий в мелкосерийном производстве.
30. Инкрементальная формовка
31. Ротационная вытяжка
32. Электроимпульсная штамповка
33. Штамповка эластичной средой
34. Аддитивные технологии в современном производственном процессе.
35. Материалы изделий используемых в 3Д печати.
36. Особенности создание изделий для различных видов аддитивных технологий.
37. Совмещение аддитивных технологий с другими методами обработки.
38. Контроль качества аддитивного и заготовительного производства.
39. Виды брака изделий полученных прокаткой
40. Виды брака изделий полученных ковкой
41. Виды брака изделий полученных объемной штамповкой
42. Виды брака изделий полученных листовой штамповкой
43. Виды брака изделий полученных аддитивными технологиями
44. Способы обнаружения брака и контроля качества
45. Параметры качества изделий
46. Систематические и случайные погрешности.
47. Способы повышения качества изделий.
48. Виды контроля качества.
49. Основные параметры технологии влияющие на качество получаемых изделий.
50. Активный и пассивный контроль изделий.

С целью более успешного освоения материала магистрант по своей тематике научной работы (по предварительному согласованию с руководителем) может выполнять практические работы согласно разрабатываемой технологии. В этом случае работа выполняется в виде реферата и защищается на занятиях.