

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Снежинский физико-технический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

_____ П.О. Румянцев

« ____ » _____ 201__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы постобработки деталей аддитивного производства

наименование дисциплины

Код и направление
подготовки/специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Профиль подготовки (специализация) Аддитивные технологии

Квалификация (степень) выпускника _____

Специалист

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения Очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 201__ г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы постобработки деталей аддитивного производства» являются:

- приобретение студентами знаний способных сформировать целостное представление о проектировании и производстве технологии постобработки деталей аддитивного производства,
- математическое решение задач обеспечения и оценки точности и качества постобработки деталей аддитивного производства,
- развитие инженерных навыков проектирования и расчета технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Настоящая дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин, обеспечивающих подготовку специалиста.

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, техническая механика, метрология стандартизация и сертификация, материаловедение, резание материалов, режущий инструмент, технологии машиностроения, аддитивные установки, виды аддитивных технологий, материалы аддитивных производств.

Знание дисциплины «Методы постобработки деталей аддитивного производства» необходимо при выполнении рубежного проектирования по данной дисциплине, а также выпускных квалификационных работ.

2. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интерфейс входных и выходных компетенций

Процесс обучения основывается на следующих **входных компетенциях**:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; (ОК-1)
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **выходных компетенций**:

- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации аддитивных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-5)
- способностью определять параметры аддитивного технологического процесса и разрабатывать оптимальные режимы производства изделий на основе технического задания и компьютерной/цифровой модели. (ПСК-1.6),

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- практические приемы и методы проектирования технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства;
- основные виды технологий используемые в проектировании технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства;
- способы формирования точности постобработки деталей аддитивного производства;
- методы оценки точности различных способов постобработки деталей аддитивного производства;
- технологические особенности различных способов постобработки деталей аддитивного производства;
- методы выбора и оценки качества различных технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства.

Уметь

- формулировать задачи проектирования технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства,
- выбирать методы проектирования технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства ;
- формировать математические модели технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства;
- анализировать результаты расчета и формулировать практически значимые выводы ;
- работать со справочной и специальной литературой по проектированию технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства .

Иметь опыт:

- построения математических моделей технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства;
- определения надежности различных технологических процессов постобработки деталей аддитивного производства;
- представления результатов проектирования технологических процессов в соответствии с требованиями ГОСТов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 кредита, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/.	Лаб. работы			
<u>8</u> семестр								
1	Технология предварительной постобработки деталей	1-3	3 (4 часа СРС)	6 (4 часа СРС)		3, устный опрос	3, письменный опрос	8
2	Технология постобработки деталей типа «вал»	4-6	3 (4 часа СРС)	6 (4 часа СРС)		5, устный опрос	5 письменный опрос	8
3	Технология постобработки деталей типа «отверстие»	7-9	3 (4 часа СРС)	6 (4 часа СРС)		7, устный опрос	7, письменный опрос	8
4	Технология постобработки деталей имеющих плоские поверхности, корпуса	10-12	3 (4 часа СРС)	6 (4 часа СРС)		10, устный опрос	10, письменный опрос	8
5	Технология постобработки зубчатых деталей, шлицов, резьбы	13-15	3 (4 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		13, устный опрос	13, письменный опрос	8
6	Технология пост-процессов сборочных производств	16-18	3 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		17, устный опрос	17, письменный опрос	10
...	Экзамен/зачет							0 - 50
Итого за <u>8</u> семестр:								100

* 100 баллов за семестр, включая зачет или экзамен.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по данному направлению подготовки в программе дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают

задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

Занятия по дисциплине «Методы постобработки деталей аддитивного производства» включают в себя 18 часов лекций в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование. Материал лекций подается с использованием слайд-шоу, обучающих видеофильмов и роликов. Практические работы (36 часов) проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием и оснасткой. Тестирование студентов проводится в компьютерном классе, имеющем необходимое программное обеспечение и доступ в интернет. Самостоятельная практическая работа студентов (63 часа) заключается в чтении студентами дополнительной литературы, подготовке к лекциям и лабораторным работам, а также практическому выполнению работ по дисциплине.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

В соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП вузом созданы фонды оценочных средств. Для дисциплины «Методы постобработки деталей аддитивного производства» данные фонды включают в себя:

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) устный и письменный опрос студентов во время лекции по изучаемому материалу;
- в) проведение рейтинг-контроля.

4.1 Вопросы для рейтинг-контроля:

Первый рейтинг-контроль.

1. Термины и понятия курса «Методы постобработки деталей аддитивного производства».
2. Виды технологических процессов в зависимости от масштабов производства. Признаки классификации технологических процессов по видам обрабатываемых деталей.
3. Основные классы технологических процессов.
4. Признаки классификации технологических процессов.
5. Показатели качества технологических процессов.

Второй рейтинг-контроль.

1. Методы проектирования технологических процессов.
2. Технологии, используемые при изготовлении деталей.
3. Специальные показатели надежности технологических процессов.
4. Выбор плана обработки и способа изготовления детали.
5. Задание требований при проектировании технологических процессов.

4.2 Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;

- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области моделирования и проведения инженерных расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

Практическое занятие № 1. Построение размерной схемы технологического процесса с учетом несоосностей.

Практическое занятие № 2. Численный расчет технологической размерной цепи, определение и анализ величин замыкающих звеньев с учетом несоосностей.

Практическое занятие № 3. Проектирование нового технологического процесса, с учетом несоосностей, на основе размерного анализа базового.

4.3. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы являются формирование творческой личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня. Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим занятиям, устному опросу, контрольным работам и рейтинг-контролю, самостоятельной работе над курсовым проектом. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на занятиях.

4.4 Примерный перечень вопросов к зачету/экзамену:

1. Постобработка валов.
2. Типовые технические требования к процессам обтачивания валов.
3. Порядок обработки ступеней прутка при обдирке проката.
4. Многорезцовая постобработка валов.
5. Постобработка гладких и нежестких валов.
6. Постобработка крупных валов в тяжелом машиностроении.
7. Постобработка полых валов, обработка шпинделей.
8. Постобработка на валах шпоночных канавок.
9. Методы чистовой постобработки валов.
10. Методы отделочной постобработки валов.
11. Постобработка отверстий сверлением, зенкерованием, растачиванием.
12. Постобработка глубоких отверстий.
13. Методы чистовой постобработки отверстий.
14. Методы отделочной постобработки отверстий.
15. Особенности постобработки втулок в мелкосерийном и массовом производстве.
16. Особенности постобработки тонкостенных втулок (гильз).
17. Особенности постобработки дисков.
18. Постобработка многоосных деталей.
19. Постобработка коленчатых валов.
20. Постобработка деталей класса крестовина.
21. Постобработка поршней.
22. Постобработка шатунов.
23. Постобработка плоскостей строганием и фрезерованием.
24. Постобработка плоскостей протягиванием.
25. Методы отделочной постобработки плоскостей.
26. Постобработка плоских деталей с отверстиями.
27. Особенности постобработки точных соосных отверстий.
28. Постобработка сопряженных отверстий, оси которых связаны точными размерами.
29. Постобработка фасонных деталей.
30. Постобработка фасонных поверхностей вращения.
31. Типовые планы постобработки шестерен.

32. Методы предварительной постобработки шестерен.
33. Методы чистовой постобработки шестерен.
34. Особенности постобработки шлицевых деталей.
35. Постобработка а ходовых винтов и червяков.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Маталин А.А. Технология машиностроения. Учебник. Изд. 3-е, стереотип.. – СПб. Лань, 2016.- 512с.
2. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. - М., Высшая школа, 2005. - 736 с.
3. Технология машиностроения. В 2 кн. Кн.2 Производство деталей машин. / С.Л. Мурашкин, ред. – М.: Высшая школа, 2013.- 295 с.

б) дополнительная литература:

1. Справочник технолога машиностроителя: Справочник в 2-х томах / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова.- М.: Машиностроение, 1985.-Т.1.-656с.
2. Клепиков В.В. Технология машиностроения. – М.: Форум-инфра-М, 2004.- 860 с.
3. Орлов А.А. Лабораторные работы по курсу «Технология машиностроения». Учебно-методическое пособие.- Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2012.-44с.
4. Орлов А.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения». Учебно-методическое пособие.- Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2013.-26с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.sme.org/cgi-bin/getsmepg.pl?gmn/mag/home.html&&SME&NONAV&>
2. http://sdo.irkgups.ru/courses_data/23/kurs_lectsii_uchebnoe_posobie_po_distsipline/TPvM/doc/tehmash/index-2.html
3. <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2003/fidarov1.pdf>
4. <http://supermetalloved.narod.ru/books.htm>
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D>
6. <http://www.bmstu.ru/~rk3/sprav/map.html>
7. http://www.natahaus.ru/2007/01/12/jenciklopedija_mashinostroenija_tom_1_materialy.html
8. <http://technolog.p0.ru/load/0-1>
9. <http://www.laem.ru/node/293>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия обеспечены современными техническими средствами. При выполнении практических занятий студенты знакомятся с конструктивными методами проектирования технологических процессов, методикой расчета точности проектирования, а также расчетом точности и припусков под обработку.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются также мультимедийные средства, наборы слайдов, электронные каталоги, учебные пособия и справочники. Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными системами, компьютерами и экранами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки (специальности) 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»

Автор –

Рецензент – Абраменко Юрий Сергеевич, к.т.н., начальник группы КБ-1 РФЯЦ

ВНИИТФ

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

« » 201 года