

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

САПР технологических процессов аддитивных технологий

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 «САПР технологических процессов аддитивных технологий» являются:

- приобретение студентами знаний способных сформировать целостное представление об автоматизированном проектировании и производстве деталей в традиционном машиностроительном и аддитивном производстве,
- математическое решение задач обеспечения и оценки точности и качества автоматизированного изготовления деталей машиностроительного производства,
- развитие инженерных навыков автоматизированного проектирования и расчета технологических процессов машиностроительного производства.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

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

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, техническая механика, метрология стандартизация и сертификация, материаловедение, резание материалов, режущий инструмент, основы технологии машиностроения, технология машиностроения.

Знание дисциплины «САПР технологических процессов аддитивных технологий» необходимо при выполнении выпускной квалификационной работы.

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 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3)
- способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-5),
- способностью создавать и корректировать компьютерные/цифровые модели с использованием средства бесконтактной оцифровки, входного и выходного контроля (ПСК-1.3).
- способностью организовывать и внедрять технологический процесс создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства различного типа (ПСК-1.4).
- способностью разрабатывать технологический процесс и контролировать правильность функционирования установки, корректировать программы управления (ПСК-1.5).

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

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

Уметь

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

Иметь опыт:

- построения математических моделей технологических процессов;
- определения надежности различных технологических процессов;
- представления результатов автоматизированного проектирования технологических процессов в соответствии с требованиями ГОСТов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 кредита, 108 часов.

№ 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/ курс. пр.	Лаб. работы			
<u>8</u> семестр								
1	Основные понятия о САПР ТП, средства его обеспечения.	1-3	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		3, устный опрос	3, письменный опрос	8
2	САПР ТП в условиях, единичного, мелкосерийного производства	4-6	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		5, устный опрос	5 письменный опрос	8
3	САПР ТП в условиях среднесерийного производства	7-9	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		7, устный опрос	7, письменный опрос	8
4	САПР ТП в условиях крупносерийного и массового производства	10-12	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		10, устный опрос	10, письменный опрос	8

№ 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/курс. пр.	Лаб. работы			
<u>8</u> семестр								
5	Направления совершенствования. САПР ТП аддитивного производства	13-15	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		13, устный опрос	13, письменный опрос	8
6	Математическое моделирование в САПР ТП	16-18	6 (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 ФГОС ВПО 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 «САПР технологических процессов аддитивных технологий» включают в себя 36 часов лекций в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование. Материал лекций подается с использованием слайд-шоу, обучающих видеофильмов и роликов. Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием. Тестирование студентов проводится в компьютерном классе, имеющем необходимое программное обеспечение и доступ в интернет. Самостоятельная практическая работа студентов (36 часов) заключается в чтении студентами дополнительной литературы, подготовке к лекциям и лабораторным работам 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 «САПР технологических процессов аддитивных технологий» 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 «САПР технологических процессов аддитивных технологий».
2. Виды автоматизации технологических процессов в зависимости от масштабов производства. Признаки классификации технологических процессов по видам обрабатываемых деталей в САПР ТП.
3. Основные классы технологических процессов в САПР ТП.
4. Признаки классификации технологических процессов в САПР ТП.
5. Показатели качества технологических процессов в САПР ТП

Второй рейтинг-контроль.

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

4.2 Практические/лабораторные занятия

Практические/лабораторные 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/лабораторное занятие № 1. Автоматизированное построение схемы базового технологического процесса.

Практическое/лабораторное занятие № 2. Автоматизированный расчет технологического процесса, определение и анализ возможных вариантов, их достоинства и недостатки.

Практическое/лабораторное занятие № 3. Автоматизированное проектирование нового технологического процесса, на основе размерного анализа базового и проектных вариантов.

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. Принципы принятия решений при автоматизированном технологическом проектировании для станков аддитивного производства.

2. Принципы автоматизации процесса принятия решений в САПР ТП для станков аддитивного производства.
3. Определение понятий: множество типовых решений, комплекс параметров применимости, комплекс условий применимости.
4. Понятие локального и полного типового решения для станков аддитивного производства.
5. Сущность метода «анализа» при автоматизированном проектировании технологических процессов для станков аддитивного производства.
6. Сущность метода «синтеза» при автоматизированном проектировании технологических процессов для станков аддитивного производства.
7. Особенности САПР ТП в условиях единичного и мелкосерийного производства.
8. Функциональная схема автоматизированного маршрутного проектирования технологического процесса для станков аддитивного производства.
9. Методика построения структуры технологического процесса с использованием понятия «стадия» или «план» обработки».
10. Особенности САПР ТП в условиях серийного производства для станков аддитивного производства.
11. Особенности САПР ТП в условиях массового производства для станков аддитивного производства.
12. Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов для станков аддитивного производства.
13. Основная схема функционирования данной системы.
14. Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов с помощью ППП «DRUZA».
15. Порядок работы с системой «DRUZA».
16. Методика кодирования размерной информации при работе с ППП «DRUZA».
17. Системное проектирование технологических процессов в САПР ТП для станков аддитивного производства.
18. Возможные стратегии проектирования технологических процессов для станков аддитивного производства в САПР ТП.
19. Автоматизация проектирования обработки пространственно сложных деталей для станков с ЧПУ в САПР ТП.
20. Автоматизация проектирования обработки деталей для станков аддитивного производства в САПР ТП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

- 1 Кондаков А.И. САПР технологических процессов.- М.: Академия, 2017. – 272с.
- 2 Черепашков А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. Учебник для вузов. Волгоград: Издательский Дом «Инфолио», 2016.- 640с.
3. Берлинер А.М. САПР в машиностроении.- М.: Форум, 2017.- 448с. (2экз)

б) дополнительная литература:

- 1 Системы автоматизированного проектирования: Учебное пособие для ВУЗОВ/ Под ред. Н.М. Капустина.- М.: Высшая школа, 2016. - в 9т.
- 2 Норенков И.П. Введение в автоматизированное проектирование устройств и систем: Учебное пособие М.: Высшая школа, 2009.- 356с.

3 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов/ С.Н. Корчак, А.А. Кошин, А.Г. Ракович и др.; Под ред. С.Н. Корчака.- М.: Машиностроение, 1988.- 350с.

4 Орлов А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, в машиностроении и приборостроении: Учебно-методическое пособие. - Челябинск.: МИФИ-6, 2005. – 48с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.sme.org/cgi-bin/getsmepg.pl?gmn/mag/home.html&&SME&NONAV&>
2. http://sdo.ircups.ru/courses_data/23/kurs_lectsii_uchebnoe_posobie_po_distipline/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 автоматизации. При выполнении практических занятий студенты знакомятся с конструктивными методами автоматизированного проектирования технологических процессов, методикой автоматизированного расчета точности проектирования, а также автоматизированным 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 – доцент кафедры «Технология машиностроения», Орлов Александр Анатольевич

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

ВНИИТФ

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

« » 201 года