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 профессионального 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

Автоматизация и цифровизация производственных процессов
наименование дисциплины

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

Профиль подготовки (специализация) «Цифровизация проектирования систем и комплексов»

Квалификация (степень) выпускника_____

Специалист
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2019г.

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Автоматизация и цифровизация производственных процессов» являются:

- приобретение студентами знаний способных сформировать целостное представление об автоматизированном производстве деталей в машиностроительном 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

Настояшая дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин, обеспечиваюших подготовку специалиста.

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

Знание дисциплины «Автоматизация и цифровизация производственных процессов» необходима при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ 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**:

ПСК-26.6	способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением систем цифрового документооборота
ПК-11	способностью подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов, в том числе с учетом возможностей аддитивных технологий
ПК-10	способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования, технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

ОСПК-2	способностью быстро ориентироваться в условиях смены цифровых технологий в профессиональной деятельности и внедрять их в производственный процесс
ОСПК-1	осуществлять поиск и использование цифровых технологий проектирования и производства изделий необходимых для эффективного выполнения профессиональных задач с учётом инновационных технологий и направлений развития науки и техники
ОПК-10	Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения;
ОПК-9	Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
ПСК-26.1	способностью демонстрировать знания принципов и особенностей использования цифровых технологий при проектировании изделий с учётом их назначения и областей эффективного использования

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- практические приемы и методы автоматизированного проектирования и производства;
- основные виды технологий используемые в автоматизированном производстве;
- 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 производства,
- 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 производству.

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 ____9____ кредитов, __324_____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/ курс. пр.	Лаб. работы			
__9__ семестр								
1	Структура автоматизированных систем управления	1-6	12 (12 час СРС)	12 (12 час СРС)	12 (3 час СРС)	3, устный опрос	3, письменный опрос	8
2	Математические модели динамики управляемых процессов	7-12	12 (12 час СРС)	12 (12 час СРС)	6 (3 час СРС)	5, устный опрос	5 письменный опрос	8

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Не де ли	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текуший контроль успеваемости *(неделя, форма)*	Аттестация раздела *(неделя, форма)*	Максималь ный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ курс. пр.	Лаб. работы			
9 семестр								
3	Аппаратные и программные средства систем ЧПУ	13-18	12 (12 час СРС)	12 (12 час СРС)	12 (3 час СРС)	7, устный опрос	7, письменный опрос	8
10 семестр								
4	Экстремальные и самонастраиваю-шиеся системы автоматического управления.	19-25	6 (12 час СРС)	18 (6 час СРС)	-	10, устный опрос	10, письменный опрос	8
5	Роботы, класси-фикация и приме-нение	26-31	6 (12 час СРС)	18 (6 час СРС)	-	13, устный опрос	13, письменный опрос	8
6	Роботизированные технологические комплексы	32-36	6 (12 час СРС)	18 (6 час СРС)	-	17, устный опрос	17, письменный опрос	10
	Итого:		54	72	36			
…	Экзамен, зачет							0 - 50
	Итого за _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 обучаюшихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

Занятия по дисциплине «Автоматизация и цифровизация производственных процессов» включают в себя 18 часа лекций в аудитории, имеюшей мультимедийное оборудование. Материал лекций подается с использованием слайд-шоу, обучаюших видеофильмов и роликов. Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории, оснашенной необходимым оборудованием. Тестирование студентов проводится в компьютерном классе, имеюшем необходимое программное обеспечение и доступ в интернет. Самостоятельная практическая работа студентов (126 часов) заключается в чтении студентами дополнительной литературы, подготовке к лекциям и практическим занятиям.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП вузом созданы фонды оценочных средств. Для дисциплины «Автоматизация и цифровизация производственных процессов» 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 «Автоматизация и цифровизация производственных процессов».
2. Виды автоматизации технологических процессов в зависимости от масштабов производства. Признаки классификации технологических процессов по видам обрабатываемых деталей в САПР.
3. Основные классы технологических процессов в САПР.
4. Признаки классификации технологических процессов в САПР.
5. Показатели качества технологических процессов в САПР.

Второй рейтинг-контроль.

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

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. Автоматизированное построение размерной схемы технологического процесса с учетом несоосностей.
Практическое занятие № 2. Автоматизированный расчет технологической размерной цепи, определение и анализ величин замыкающих звеньев с учетом несоосностей.
Практическое занятие № 3. Автоматизированное 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 и экзамену:

1. Цели и задачи автоматизации технологических процессов и оборудования.
2. Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами.
3. Составные части современной автоматизированной системы управления технологическим процессом.
4. Особенности технологических процессов - как объектов регулирования
5. Математические модели динамики управляемых процессов.
6. Понятие о моделях динамики линейных и нелинейных систем с сосредоточенными и распределенными параметрами.
7. Гибкие производственные системы, гибкие производственные модули, оборудование с ЧПУ.
8. Классификация оборудования и систем управления с ЧПУ.
9. Аппаратные и программные средства систем ЧПУ
10. . Схемотехника аналоговых устройств автоматики.
11. Схемотехника цифровых устройств.
12. Основы микропроцессорной техники.
13. Системы программного обеспечения ЧПУ.
14. Применение ЭВМ в управлении технологическими процессами
15. Интегрированные системы управления технологическими процессами, их структура, функции, и иерархическая организация.
16. Структура интегрированной системы управления технологическим процессом системы.
17. Функции интегрируемых систем управления технологическим процессом.
18. Принцип иерархической организации интегрированных систем управления.
19. Структурные варианты систем управления технологическими процессами.
20. Понятие о локальной вычислительной сети и ее функциональных уровнях.
21. Централизованные и децентрализованные системы управления.
22. Экстремальные и самонастраивающиеся системы автоматического управления.
23. Области применения экстремальных регуляторов.
24. Способы организации движения к экстремуму.
25. Основные характеристики экстремальных регуляторов.
26. Автоматические, дистанционно-управляемые и ручные роботы.
27. Основные характеристики РТК и этапы их развития.
28. Системы управления роботами и РТК.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Черепашков А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. Учебник для вузов. Волгоград: Издательский Дом «Инфолио», 2009.- 640с.
2. Капустин Н.М. Автоматизация производственных процессов. Учебник Минск: Высшая школа, 2007.- 432с.
3. Берлинер А.М. САПР в машиностроении.- М.: Форум, 2011.- 448с. (2экз)

б) дополнительная литература:

1 Вилкова С.А. Основы технического регулирования. Учебное пособие для студентов вузов. М.: Академия 2006.
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 Волчкевич Л.И. Автоматизация производственных процессов. Учебное пособие. М.: Машиностроение 2007. – 348с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. http://www.sme.org/cgi-bin/getsmepg.pl?/gmn/mag/home.html&&&SME&NONAV&
2.http://sdo.irgups.ru/courses_data/23/kurs_lektsii,_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 автоматизации. При выполнении практических занятий студенты знакомятся с методами автоматизированного проектирования процессов, методикой автоматизированного расчета точности проектирования, а также автоматизированным расчетом точности изделий машиностроения.

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 ФГОС ВПО 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»