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

Основы технологии машиностроения с элементами сквозной цифровизации производства
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 «Основы технологии машиностроения с элементами сквозной цифровизации производства» являются:

- приобретение студентами знаний способных сформировать целостное представление о сквозном цифровом проектировании и производстве деталей в машиностроительном производстве,
- математическое решение задач обеспечения и оценки точности и качества изготовления деталей сквозного цифрового машиностроительного производства,
- развитие инженерных навыков проектирования и расчета технологических процессов сквозного цифрового машиностроительного производства.

1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

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

Изучение дисциплины базируется на следуюших дисциплинах: математика, физика, техническая механика, метрология стандартизация и сертификация, материаловедение, резание материалов, режуший инструмент.

Знание дисциплины «Основы технологии машиностроения с элементами сквозной цифровизации производства» необходимо при выполнении курсового проектирования по данной дисциплине, а также выпускных квалификационных работ.

2. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- Способностью 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 (ОСПК-1);
- Способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-3);
- Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ОПК-7);
- Способен обеспечивать техническое оснашение рабочих мест с размещением технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование (ОПК-8);
- Способен демонстрировать знания конструктивных особенностей разрабатываемых и используемых в комплексах технических средств изготавливаемых по аддитивным технологиям (ПСК-25.2);
- способностью использовать возможности цифровых технологий при проектировании технологических процессов для повышения эффективности реализации всех этапов полного жизненного цикла изделий (ПСК-26.2);
- способностью обеспечивать управление и организацию производства с применением систем цифрового документооборота (ПСК-26.6);

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- практические приемы и методы проектирования технологических процессов цифрового производства;
- основные виды основные виды технологий используемые в проектировании технологических процессов цифрового производства;

- способы формирования точности поверхностей деталей;
- методы оценки точности различных способов изготовления деталей;
- технологические особенности различных способов производства деталей;
- методы выбора и оценки качества различных технологических процессов цифрового производства.

Уметь

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

Иметь опыт:

- построения математических технологических процессов цифрового производства;
- определения надежности различных технологических процессов цифрового 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			
__7__ семестр								
1	Цифровой производственный и технологический процесс. Понятия и определения	1-3	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		3, устный опрос	3, письменный опрос	8
2	Технологичность конструкций детали по процессу механической обработки.	4-6	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		5, устный опрос	5 письменный опрос	8
3	Методы оценки точности и расчетной погрешности механической обработки	7-9	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		7, устный опрос	7, письменный опрос	8
4	Классификация баз и основные схемы базирования заготовок	10-12	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		10, устный опрос	10, 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			
__7__ семестр								
5	Понятие припуска и напуска. Расчет припусков. Размерный анализ.	13-15	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		13, устный опрос	13, письменный опрос	8
6	Основы сквозной цифровизации производства. Понятия и определения. Перспективы развития.	16-18	6 (3 часа СРС)	6 (3 часа СРС)		17, устный опрос	17, письменный опрос	10
…	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 «Основы технологии машиностроения с элементами сквозной цифровизации производства» включают в себя 36 часов лекций в аудитории, имеюшей мультимедийное оборудование. Материал лекций подается с использованием слайд-шоу, обучаюших видеофильмов и роликов. Практические работы 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 (36 часов) заключается в чтении студентами дополнительной литературы, подготовке к лекциям и практическим работам, а также практическому выполнению курсового проекта 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 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 «Основы технологии машиностроения с элементами сквозной цифровизации 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 «Основы технологии машиностроения с элементами сквозной цифровизации производства».
2. Виды технологических процессов в зависимости от масштабов цифрового производства. Признаки классификации технологических процессов по видам обрабатываемых деталей.
3. Основные классы технологических процессов цифрового производства.
4. Признаки классификации технологических процессов цифрового производства.
5. Показатели качества технологических процессов цифрового производства.

Второй рейтинг-контроль.

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

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 цифрового производства 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 цифрового производства, 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. Основные понятия и определения в технологии машиностроения (понятие производственного и технологического процессов цифрового производства и др.)
2. Технологические операции и ее элементы
3. Средства выполнения тех. процесса цифрового производства
4. Установка деталей на станке
5. Основные определения теории базирования
6. Примеры установок деталей на станке
7. Определенность и неопределенность базирования. Необходимость силового замыкания.
8. Погрешности базирования и закрепления.
9. Принципы совмещения и единства технологических баз
10. Простановка размеров на чертеже, где часть поверхностей остается необработанной.
11. Наиболее распространенные схемы базирования.
12. Точность механической обработки
13. Основные источники возникновения погрешностей при механической обработке.
14. Использование методов математической статистики для исследования заданной точности обработки на станках.
15. Погрешности от отличия реальной кинематической схемы обработки от идеальной.
16. Погрешности, связанные с отличием реального профиля режущего инструмента от идеального.
17. Статические и кинематические неточности станков.
18. Погрешности от деформаций в технологической системе под действием сил закрепления и резания.
19. Температурные деформации технологической системы.
20. Погрешности от действия внутренних напряжений.
21. Погрешности настройки.
22. Методы достижения заданной точности обработки на станках.
23. Анализ чертежа детали на технологичность.
24. Порядок оформления технологической документации.
25. Оформление графических технологических документов.
26. Факторы определяющие величину минимального припуска.
27. Порядок расчета и определения припуска под механическую обработку.
28. Технологические размерные цепи цифрового производства. Основные определения.
29. Общий порядок расчета технологических размерных цепей цифрового производства;
30. Основы инновационных технологий цифрового производства;
31. Понятия и определения инновационных технологий цифрового производства.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Маталин А.А. Технология машиностроения. Учебник. Изд. 3-е, стереотип.. – СПб. Лань, 2010.- 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, 2003.- 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 «Основы технологии машиностроения». Учебно-методическое пособие.- Снежинск: СФТИ НИЯУ МИФИ, 2012.- 57с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. http://bookash.pro/ru
2.http:// labirint.ru›books/698065/
3. http:// present5.com/osnovy-cifrovyx-proizvodstv-v-mashinostroenii-kutin-andrej-anatolevich/
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 ФГОС ВПО 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