

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования
технологических процессов»

Направления подготовки
«15.03.01 Машиностроение»

Основная профессиональная образовательная программа
«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных
машиностроительных производств»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Цель освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины: При изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» студенты приобретают навыки, необходимые для автоматизированной технологической подготовки производства с использованием современных программных комплексов.

Задачи изучения дисциплины: Изучить основные принципы разработки трехмерных моделей и чертежей на их базе в современных программных комплексах, а также освоить создание управляющих программ для обработки деталей на станках с ЧПУ.

В соответствии с профессиональными стандартами

- «40.052. Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»,
- «40.031. Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении»,
- «40.083. Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»,
- «40.013. Специалист по разработке технологий и программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением».

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина опирается на содержание следующих учебных дисциплин: математика, физика, химия, материаловедение, технология конструкционных материалов, технология машиностроения.

Дисциплина является основой для прохождения студентами производственной (преддипломной) практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- С.6. Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052),
- С/03.6. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства (ПС 40.031),
- С/01.6. Технологическое сопровождение разработки проектной КД на машиностроительные изделия средней сложности (ПС 40.031);
- В/01.6. Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности (ПС 40.083),
- Е/01.6. Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью (ПС 40.013).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка технологий и процессов изготовления деталей различной сложности	Производственные и технологические процессы	ПК-3 Способен разрабатывать и выбирать технологические процессы изготовления изделий машиностроения, оформлять техноло-	З-ПК-3 Знать: типовые технологические процессы машиностроительных производств; принципы построения технологических процессов; типы инструментов и их применимость; технологические возможности оборудования; принципы и последовательность проектирования техно-

		гическую документацию	логических операций изготовления изделий на оборудовании с ЧПУ; способы получения заготовок У-ПК-3 Уметь: разрабатывать и выбирать технологические операции изготовления изделий; определять последовательность технологических операций; выбирать инструмент на основании его технических характеристик; выбирать технологическое оборудование; выбирать технологические режимы технологических операций; оформлять технологическую документацию на разрабатываемые технологические процессы В-ПК-3 Владеть: навыками анализа влияния технологического процесса на качество изготавливаемого изделия; навыками корректировки типовых технологических процессов изготовления изделий машиностроения; навыками разработки технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования
Анализ влияния физико-механических и технологических свойств материалов при разработке технологических процессов и изготовлении изделий	Производственные и технологические процессы; материалы	ПК-6 Способен учитывать физико-механические и технологические свойства материалов при разработке технологических процессов и изготовлении изделий	З-ПК-6 Знать: влияние физико-механических и технологических свойств материалов на технологический процесс У-ПК-6 Уметь: анализировать физико-механические и технологические свойства материалов В-ПК-6 Владеть: навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих получение изделий с заданными физико-механическими и технологическими свойствами, и их последующей обработки
Разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства	ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	З-ПК-8 Знать: основные методы и приемы построения изображений изделий на плоскости; стандарты Единой Системы конструкторской документации (ЕСКД); основные принципы проектирования в зависимости от технических требований, предъявляемых к изделиям У-ПК-8 Уметь: выполнять и читать проектно-конструкторскую документацию, проверять ее на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; обосновывать принимаемые проектные решения В-ПК-8 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; средствами автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации
Проектирование	Изделия и	ПК-9 Способен	З-ПК-9 Знать: технологические характе-

деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с их технологически и эксплуатационными характеристиками	средства технологического Оборудования технологических процессов машиностроительного производства	учитывать технологические и эксплуатационные характеристики деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании, осуществлять выбор оптимальных проектных решений	ристики деталей и узлов; эксплуатационные характеристики деталей и узлов; методы изготовления изделий различной конструкции У-ПК-9 Уметь: проектировать детали и узлы с учетом условий их эксплуатации; осуществлять выбор оптимальных проектных решений конструкций изделий с учетом их технологичности В-ПК-9 Владеть: навыками проектирования деталей и узлов изделий с учетом их технологичности, долговечности и надежности
--	---	--	--

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях
Профессиональное воспитание	формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также	1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов

		путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.	
Профессиональное воспитание	- формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователей.	Повышение знаний по информатизации общества и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач студентами.

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 10-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 ак. часа.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма *)	Максимальный балл за раздел **
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС/КРС		
1	1	Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблемы, автоматизации проектирования технологических процессов.	12	1		1	10	КИ1	30
	2	Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Классификация существующих САПР ТП.	12	1		1	10		
	3	Исходная информация и создание информационных баз. Состав и структура САПР ТП. Методы анализа и синтеза.	12	1		1	10		

	4	Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов Математическое обеспечение САПР ТП	12	1		1	10		
2	5	Описание обеспечивающих подсистем САПР ТП информационного, программного, лингвистического, организационного обеспечения. Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок, сборки и проектирования приспособлений.	12	1		1	10	КИ2	20
	6	Стадии разработки САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП.	12	1		1	10		
Вид промежуточной аттестации			72/2	6		6/2	60	3	50

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен
Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль итогов
З	Зачет

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3
Структура дисциплины, цель и задачи, актуальность проблемы автоматизации проектирования технологических процессов. Уровни САПР. Этапы процесса проектирования	0,5	1-7
Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Классификация существующих САПР ТП. Структура интегрированного компьютерного производства	0,5	1-7
Исходная информация и создание информационных баз. Состав и структура САПР ТП. Методы анализа и синтеза. Методы одновариантного анализа. Методы многовариантного анализа	0,5	1-7
Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов	0,5	1-7
Математическое обеспечение САПР ТП. Методы верификации проектных решений. Методы оптимизации результатов проектных решений. Метод конечных элементов. Геометрические модели представления информации в САПР. Методы структурного синте-	1	1-7

за. Методы анализа механических конструкций.		
Описание обеспечивающих подсистем САПР ТП информационного, программного, лингвистического, организационного, методического обеспечения.	1	1-7
Описание основных функциональных подсистем САПР ТП механической обработки заготовок, сборки и проектирования приспособлений.	1	1-7
Стадии разработки САПР ТП. Описание отечественных САПР ТП. Описание САПР высокого уровня.	1	1-7

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Разработка управляющей программы для фрезерной обработки деталей на станке с ЧПУ в модуле «Обработка» в программе NX	2	1-7
Разработка управляющей программы для токарной обработки деталей на станке с ЧПУ в модуле «Обработка» в программе NX	2	1-7
Использование методов одновариантного анализа и определение области работоспособности при внутреннем проектировании в САПР ТП	2	1-7

Перечень лабораторных работ не предусмотрены учебным планом

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Предпосылки автоматизации инженерного труда. Роль технологической подготовки производства в машиностроении. Автоматизация документооборота на современных предприятиях. Программные комплексы автоматизации документооборота.	20	1-7
Аппаратные средства САПР. Требования к аппаратному обеспечению, структура, соответствие аппаратного обеспечения уровням САПР	20	1-7
Описание современных САПР конструкторско-технологической подготовки производства	20	1-7

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

В соответствии с требованиями образовательного стандарта ВО НИЯУ «МИФИ» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода в процессе изучения дисциплины предполагает организацию интерактивных занятий. Интерактивные занятия

проводятся в виде практических занятий, во время которых обучающиеся в непосредственном контакте с преподавателем осваивают практические навыки владения методами теории принятия решений при решении профессиональных задач.

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
1	Раздел 1	З-ПК-3, З-ПК-6, З-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-3, У-ПК-6, У-ПК-8, У-ПК-9, В-ПК-3, В-ПК-6, В-ПК-8, В-ПК-9	Контроль итогов 1
2	Раздел 2	З-ПК-3, З-ПК-6, З-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-3, У-ПК-6, У-ПК-8, У-ПК-9, В-ПК-3, В-ПК-6, В-ПК-8, В-ПК-9	Контроль итогов 2
Промежуточная аттестация			
1	Зачет	З-ПК-3, З-ПК-6, З-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-3, У-ПК-6, У-ПК-8, У-ПК-9, В-ПК-3, В-ПК-6, В-ПК-8, В-ПК-9	Вопросы к зачету (письменно)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

Текущий контроль по темам проводится в виде выполнения лабораторных и практических работ, направленные на решение конкретных задач индивидуально каждым студентом.

В качестве оценочного средства аттестации раздела используются контроль итогов выполнения студентами практических работ.

При заочной форме обучения в качестве оценочного средства аттестации раздела использует-

ся также контрольная работа.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий по теме или разделу. Выполняется по индивидуальному заданию.

Для промежуточной аттестации предусмотрены теоретические вопросы.

По итогам обучения выставляется зачет.

Вопросы входного контроля

1. Анализ исходных данных к проектированию ТП.
2. Структура ТП операций, их характеристика.
3. Расчет режима резания при точении.
4. Расчет режима резания при сверлении.
5. Расчет режима резания при фрезеровании.
6. Расчет режимов резания при шлифовании.
7. Технологические возможности станков с ЧПУ.
8. Порядок проектирования технологического процесса.
9. Определение промежуточных размеров и межоперационных припусков на обработку.
10. Размерный анализ ТП.

Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости

Текущий контроль проводится по каждой теме лабораторного и практического занятия с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебным материалом дисциплины. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента. Проводится по результатам выполнения и защиты лабораторных работ, практических занятий, на основании решения студентами самостоятельных работ.

«отлично» 45-50 баллов - студент работает в соответствии с рабочим учебным планом; все задания выполнены и защищены;

«хорошо» 35-40 баллов - студент работает в соответствии с рабочим учебным планом; задания своевременно выполнены, но частично - не защищены;

«удовлетворительно» 30-35 баллов - работа студента – не в полном соответствии с рабочим учебным планом: задания выполнены, но защиты не было;

«неудовлетворительно» - менее 30 баллов - работа студента – не в полном соответствии с рабочим учебным планом: большая часть заданий не выполнена (в том числе и из-за пропусков);

«не аттестован» - 0 баллов - при очень большом количестве пропусков занятий и практически полном невыполнении рабочего учебного плана.

Задания для контрольной работы

Контрольная работа выполняется в виде реферата. Реферат должен содержать следующие обязательные разделы:

Введение

Основная часть

Заключение

Список используемых источников

Тема реферата выбирается в соответствии с порядковым номером студента в журнале:

1. Назначение и основные возможности системы САТИА.
2. Назначение и основные возможности системы Pro/Engineer.
3. Назначение и основные возможности системы SolidWorks.
4. Назначение и основные возможности системы Inventor.
5. Назначение и основные возможности системы Cimatron.
6. Назначение и основные возможности системы MasterCAM.
7. Назначение и основные возможности системы NX (Unigraphics).
8. Назначение и основные возможности системы AutoCAD.
9. Назначение и основные возможности системы КОМПАС.

10. Назначение и основные возможности системы T-Flex.

Общий объем должен составить не менее 15 и не более 25 страниц, включая список литературы. Текст должен быть набран в среде текстового редактора.

Параметры набора текста: размер (формат) бумаги - А4 (21,0см x 29,7см); поля: верхнее - 2 см, нижнее - 2,0 см, левое - 3 см, правое -1,5 см; шрифт: кегль -14 пт; отступ 1-ой строки (красная строка) – 1,25 см; межстрочный интервал-1,5; вид выравнивания текста - по ширине.

Оценка контрольной работы	Требования к знаниям
«зачтено»	Выставляется студенту, если он справился с поставленными целями и задачами контрольной работы, определил объект и предмет темы, проанализировал необходимую учебно-научную литературу, критические источники, новые справочные и энциклопедические издания; собрал и систематизировал требуемый практический материал; самостоятельно осмыслил проблему на основе существующих методик; логично и обоснованно изложил собственные умозаключения и выводы. При этом контрольная работа отличается корректностью стиля, грамотностью изложения материала и наличием сносок на цитируемые источники; выдержан объем работы и соблюдены требования к ее оформлению.
«не зачтено»	Выставляется за контрольную работу, не соответствующую большей части требований и критериев, предъявляемых к подобного рода работам. При этом студент не справился с целями и задачами контрольной работы, которая не отличается самостоятельностью анализа и обоснованностью выводов, носит эклектический характер и имеет явные признаки копирования чужого текста без соответствующих ссылок на него.

Вопросы выходного контроля (зачет)

1. Предпосылки создания САПР.
2. Источники эффективности при использовании САПР (примеры).
3. История развития САПР.
4. Объект проектирования и автоматизации в САПР. Примеры.
5. Определение САПР и методов проектирования по степени автоматизации
6. Модели, используемые в САПР.
7. Модели формы и геометрических параметров. Определение, примеры.
8. Модели структуры. Определение, примеры.
9. Модели временных и пространственно-временных отношений. Определение, примеры.
10. Модели функционирования. Определение, примеры.
11. Модели состояний или значений характеристик предмета.
12. Имитационные модели в САПР. Определение, примеры.
13. Модель процесса проектирования. Описание модели и ее блоков (этапы, виды, операции).
14. Принципы создания САПР.
15. Принцип типизации в САПР. Примеры.
16. Состав и структура САПР.
17. Базовые программно-методические комплексы
18. Общесистемные программно-методические комплексы.
19. Виды обеспечения САПР
20. Лингвистическое обеспечение САПР.
21. Методическое обеспечение САПР.

22. Организационное обеспечение САПР.
23. Техническое обеспечение.
24. Локальные вычислительные сети.
25. Программное обеспечение САПР.
26. Информационное обеспечение САПР.
27. Математическое обеспечение САПР.
28. Принципы системного проектирования ТП
29. Системный подход к проектированию ТП
30. Стратегии проектирования ТП
31. Линейная стратегия проектирования (примеры)
32. Циклическая стратегия проектирования (примеры)
33. Разветвленная стратегия проектирования (примеры)
34. Адаптивная стратегия проектирования (примеры)
35. Стратегия случайного поиска (примеры)
36. Управление стратегией проектирования (примеры)
37. Виды математических моделей, используемых при автоматизированном проектировании

ТП

38. Структурно-логические математические модели
39. Табличные математические модели
40. Сетевые математические модели
41. Перестановочные математические модели
42. Функциональные математические модели
43. Методики автоматизированного проектирования в САПР ТП
44. Метод прямого документирования
45. Метод анализа
46. Схема проектирования САПР ТП, основанной на методе анализа типовых технологических процессов
47. Схема проектирования САПР ТП, основанная на методе анализа групповых технологических процессов
48. Состав базы данных САПР ТП, основанной на методе анализа
49. Метод синтеза
50. Синтез принципиальной схемы технологического процесса
51. Синтез состава и структуры операций технологического процесса
52. Структурная оптимизация при синтезе структуры операции (примеры)
53. Параметрическая оптимизация при синтезе структуры операции (примеры)
54. Синтез маршрута обработки детали
55. Пример алгоритма получения индивидуального ТП из группового

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Баллы за разделы	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-65	30-50	«зачтено» - 30-50 баллов	– Оценка «зачтено» выставляется, если студент имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой

			– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
64-0	29-0	«не зачтено» - 0-29 баллов	– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. – Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Зотов, А. В. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебно-методическое пособие / А. В. Зотов, А. А. Козлов. — Тольятти: ТГУ, 2016. — 87 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/140079/#1>
2. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения: учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 320 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/86015/#1>
3. Силич, А. А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов: учебное пособие / А. А. Силич. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 92 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/28341/#1>

Дополнительная литература:

4. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 696 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/121985/#1>
5. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум: учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 192 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/119619/#1>
6. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум: учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/119620/#1>
7. Тихонов, И. И. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: учебное пособие / И. И. Тихонов, В. А. Каляшов, Д. А. Ильюшенко. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2014. — 44 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/46052/#1>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Поисковые системы интернета yandex.ru, mail.ru, rambler.ru по конкретным вопросам объекта поиска.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

В процессе освоения основной образовательной программы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» используются наглядные пособия, вычислительная техника (в том числе программное обеспечение) для показа презентаций, лабораторное оборудование.

Лекционные занятия проводятся в учебной аудитории, оборудованной видеопроектором, экраном, персональным компьютером и динамиками.

Практические занятия проводятся в информационно вычислительном центре.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1) Следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью, выполнение индивидуальных заданий по темам практических работ на конец семестра, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала, индивидуальных заданий. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану, приведенному в Рабочей программе.

2) «Сценарий изучения дисциплины» предусматривает следующие схемы: по теоретическому курсу: ознакомление с тематикой лекции; изучение литературы по теме; прослушивание лекции; обсуждение вопросов.

По выполнению индивидуальных работ по темам практических занятий: подготовка к выполнению работы по методическим указаниям; работа на практическом занятии выполнение работы и оформление отчета; защита работы.

3) Изучение дисциплины требует непрерывной работы с литературой. Перед прослушиванием каждой лекции студент должен ознакомиться с материалом по списку, приведенному по теме лекции в рабочей программе. Перед выполнением индивидуальных занятий по темам практических работ необходимо изучить теоретические сведения, приведенные в методических указаниях к выполнению практических работ. Отчет, составляемый после выполнения работы, должен соответствовать варианту, выданному преподавателем в начале выполнения практической работы.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям 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. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая 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, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц. Костин Д.А.

Рецензент: доцент Кудашева И.О.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии Кудашева И.О.