

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Машины и аппараты химических и атомных производств»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Машины и аппараты химических производств

Форма обучения: очно-заочная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
7	2	72	4	0	8	8	60	Зач.
Итого	2	72	4	0	8	8	60	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Основы системы автоматизированного проектирования» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программы «Машины и аппараты химических производств».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) **знать:**

- 3.1 суть и смысл проектных работ;
- 3.2 нормативную базу проектирования объектов и разработки оборудования;
- 3.3 основные этапы проектирования;
- 3.4 роль, значение и использование технологической основы проекта;
- 3.5 этапы разработки конструкторской документации, начиная от ТЗ и заканчивая рабочим проектом;
- 3.6 принципы построения автоматизированных систем проектирования;
- 3.7 роль научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в проектировании,

2) **уметь:**

- У.1 провести выбор аппаратов и построение аппаратурно-технологической схемы по принципиальной схеме процесса или его стадии;
- У.2 выбрать и обосновать технологические и конструктивные решения на основе информации;
- У.3 вырабатывать решения по разделам пояснительных записок, делать обоснования принимаемых решений;
- У.4 доказательно отстаивать принятые решения, понимать и учитывать мнения оппонентов;
- У.5 использовать информационные программы для решения локальных проектных и расчетных задач и учитывать в использовании систем автоматизированного проектирования,

3) **владеть или быть в состоянии продемонстрировать:**

- В.1 навыками выполнения расчетов при проектировании и конструировании, в том числе и компьютерными;
- В.2 приемами разработки объемной компоновки оборудования технологического процесса и его стадии по аппаратурно-технологической схеме;
- В.3 навыками работы в информационных системах и в САПР.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы системы автоматизированного проектирования» являются:

привитие студентам понимания сути и смысла проектных работ по разработке объекта (завода, цеха) и его основных частей (участков, служб и др.), получения знаний в области проектирования отдельных стадий техпроцессов, аппаратов и узлов с использованием современных информационных систем и технологий, автоматизированных

систем на основе научно-технической информации и современного отечественного и зарубежного опыта.

В результате изучения дисциплины студент должен ознакомиться с проблемами, стоящими перед предприятиями ЯТЦ, отраслями химического машиностроения и химической промышленности; он должен обладать осознанной убежденностью в своем предназначении решать эти проблемы с учетом социальной полезности принятых решений на всех этапах жизненного цикла объектов на основе владения общей методикой и средствами проектирования и конструирования.

Основными задачами дисциплины являются:

- получение знаний видов и последовательности выполнения этапов проектирования, начиная с технического задания и кончая проектом;
- технической основы создания проекта и его основных составных частей и систем;
- порядка выполнения основных этапов и рабочей документации при разработке конструкторской документации на изготовление узлов и аппаратов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы системы автоматизированного проектирования» (Б1.Б.3.17) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 Знать: современные информационные технологии и программные комплексы, в том числе отечественного производства У-ОПК-4 Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные комплексы, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-4 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных комплексов, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: проектный			
1. изучение нормативной документации по направлению деятельности; 2. участие в проектировании	- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления; - системы автоматизированного	ПК-3 Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы с использованием современных компьютерных технологий	З-ПК-3 Знать: основные графические программы и требования ЕСКД У-ПК-3 Уметь: работать в графических программах с учётом требований ЕСКД У-ПК-3 Уметь: работать в

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
объектов профессиональной деятельности, в том числе, с соблюдением нормативных актов РФ в сфере производства; 3. оформление проектно-конструкторских работ, в том числе, с применением современных графических программ; 4. анализ и оперативное изменение схем и режимов работы оборудования	проектирования; - сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; - методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; - действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.		графических программах с учётом требований ЕСКД В-ПК-3 Владеть: настройкой и установкой графических программ на основе современных компьютерных технологий

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Основы системы автоматизированного проектирования» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очно-заочная» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательной программе «Машины и аппараты химических производств».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 2, 72 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 7**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Состав проектных работ и их основа – технологическая часть»
- **раздел 2** – «Подбор и разработка оборудования»
- **раздел 3** – «Компоновка производства и основы САПР»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
7 семестр (18 недель)								
1	Состав проектных работ и их основа – технологическая часть	1		3	16	1/ЛР1, 3/ЛР2	3/Т1	26
2	Подбор и разработка оборудования	1.5		2	20	5/ЛР3	5/КР1	16
3	Компоновка производства и основы САПР	1.5		3	24	5/ЛР4, 7/ЛР5	7/Т2	18
	Зачет							40
Итого за 7 семестр:		4		8	60			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: современные информационные технологии и программные комплексы, в том числе отечественного производства (З-ОПК-4)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
– Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные комплексы, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности (У-ОПК-4)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Зачет (7 сем.)
– Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных комплексов, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности (В-ОПК-4)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
– Знать: основные графические программы и требования ЕСКД Уметь: работать в графических программах с учётом требований ЕСКД (З-ПК-3)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Зачет (7 сем.)
– Уметь: работать в графических программах с учётом требований ЕСКД (У-ПК-3)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
– Владеть: настройкой и установкой графических программ на основе современных компьютерных технологий (В-ПК-3)	1, 2, 3	ЛР2, ЛР3, КР1, ЛР5, Зачет (7 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Состав проектных работ и их основа – технологическая часть	
1.1 Предмет курса. Техничко-экономическое обоснование проекта.	0.25
1.2 Состав проекта.	0.25
1.3 Технологическая схема проектирования.	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>1</i>
Раздел 2 Подбор и разработка оборудования	
2.1 Подбор стандартного оборудования .	0.5
2.2 Разработка нестандартного оборудования.	0.5
2.3 Специальные системы предприятий. Подбор общезаводского оборудования.	0.5
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>1.5</i>
Раздел 3 Компоновка производства и основы САПР	
3.1 Устройство зданий и сооружений. Приемка и ввод объектов в эксплуатацию.	0.5
3.2 Нормативная база проектных работ Информационная база проектирования.	0.5
3.3 Основа и структура САПР.	0.5
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>1.5</i>
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	4

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Состав проектных работ и их основа – технологическая часть	
1.1 Состав проектных работ и их основа – технологическая часть проекта.	1
1.2 Расчет физико-химических свойств газов и жидкостей на ЭВМ..	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>3</i>
Раздел 2 Подбор и разработка оборудования	
2.1 Выбор и расчет основных аппаратов и подбор типового оборудования..	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>2</i>

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 3 Компоновка производства и основы САПР	
3.1 Подбор стандартного оборудования на ЭВМ.	1
3.2 Расчет на прочность сосудов, работающих под давлением.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	3
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	8

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Опережающая самостоятельная работа, Поисковый метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта, Исследовательский метод.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 8 час.

7 Аннотация фонда 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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-4	З-ОПК-4	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
ОПК-4	У-ОПК-4	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Зачет (7 сем.)
ОПК-4	В-ОПК-4	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
ПК-3	З-ПК-3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Зачет (7 сем.)
ПК-3	У-ПК-3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
ПК-3	В-ПК-3	ЛР2, ЛР3, КР1, ЛР5, Зачет (7 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего

(**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 7 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
T1	Тестирование	16	9.6
ЛР3	Лабораторная работа	5	3
КР1	Контрольная работа	11	6.6
ЛР4	Лабораторная работа	5	3
ЛР5	Лабораторная работа	5	3
T2	Тестирование	8	4.8
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Зачета (7 семестр):

1 Технологическая часть проекта. Её значение, порядок разработки и связь с другими составными частями проекта.

- 2 Компоновка технологического оборудования, порядок разработки и использования.
- 3 Назначение, состав и порядок выполнения проекта промышленного объекта (цеха, завода).
- 4 Технологическое задание на проект объекта. Назначение, состав, порядок составления и использования задания.
- 5 Назначение, состав и порядок выполнения проекта нестандартного технологического оборудования.
- 6 Локальные системы проектирования, использование их при расчетах разрабатываемого технологического оборудования.
- 7 Назначение, состав и порядок выполнения декларации о намерениях создания объекта.
- 8 Пожаро- и взрывобезопасность. Критерии их обеспечения.
- 9 Назначение, состав и порядок назначения генплана объекта.
- 10 Основные виды технологических расчетов, проводимых при разработке оборудования.
- 11 Состав и использование основных видов нормативной базы при проектировании.
- 12 Санпропускники химического объекта, их составные части и назначение.
- 13 Виды вспомогательных систем объекта их разработка и взаимосогласованность.
- 14 Нестандартное оборудование и его подбор и порядок обеспечения поставки при проектировании.
- 15 Выполнение, согласование и приемка проекта промышленного предприятия.
- 16 Санитарно-гигиенические показатели объекта, цеха. Их виды и обеспечение.
- 17 Вентиляционные системы. Их основные показатели. Исходные данные и порядок разработки данных.
- 18 Отопление промышленного объекта. Виды отопительных систем.
- 19 Основные санитарно-гигиенические и экологические показатели производства и проекта.
- 20 Инженерные сооружения. Их виды, назначение и расположение.
- 21 Архитектурно-строительная часть проекта. Состав, назначение и порядок разработки.
- 22 Технологическая часть проекта. Её значение, порядок разработки и связь с составными частями проекта.
- 23 Основные составные части проекта, их разработка и взаимосвязь между собой.
- 24 Промышленные здания химобъекта. Виды и порядок их выбора.
- 25 Автоматизация технологического объекта. Создание системы и порядок работ.
- 26 Крыши здания. Виды крыш и их сравнительная оценка.
- 27 АСУТП: назначение и основные составные части.
- 28 Технологические коммуникации. Их виды, назначение и размещение.
- 29 Системы теплоснабжения. Назначение систем и их состав.
- 30 Предпроектные исследования. Виды работ, порядок выполнения и использование.
- 31 Системы водоснабжения производства. Назначение, состав и порядок выполнения работ.
- 32 Приемка технологического объекта. Показатели объекта и их определение при приемке.
- 33 Системы газо-и пылеочистки промышленных воздушных выбросов объекта. Назначение, состав и порядок выполнения.
- 34 Виды комплексных САПР технологического оборудования и технологических объектов.
- 35 Очистка канализационных выбросов предприятий. Назначение, состав и порядок разработки систем.

- 36 Исходные данные на проектирование. Основные их части, порядок их разработки и использование при проектировании.
- 37 Санитарные системы объекта. Основные составные части и их разработка.
- 38 Технологический процесс проектирования химического объекта. Основные этапы цикла и порядок выполнения проекта.
- 39 Определение ТЭО, его разработка и уточнение на различных этапах проектирования.
- 40 Виды венткамер, их назначение, состав и расположение.
- 41 Условие прочности при расчете оборудования и его использование.
- 42 Условия равновесия при расчетах оборудования и их использование.
- 43 Материальный баланс и его использование.
- 44 Тепловой баланс и его использование.
- 45 Гидравлические расчеты при проектировании объекта.
- 46 Гидравлические расчеты при проектировании оборудования.
- 47 КПВ, смысл показателя и его использование при проектировании.
- 48 Квых, смысл показателя и его использование при проектировании.
- 49 Пояснить показатель ПДК и его использование.
- 50 Пояснить показатель ПДВ и его использование.
- 51 Пояснить показатель температуры вспышки вещества.
- 52 Пояснить показатель температуры самовоспламенения.
- 53 Виды оборудования для очистки жидкости от твердых включений.
- 54 Виды оборудования для пылеочистки газов.
- 55 Виды выпарного оборудования.
- 56 Виды теплообменного оборудования.
- 57 Роза ветров при размещении объектов.
- 58 Пояснить понятие «факел выбросов».
- 59 Виды приборов контроля температуры.
- 60 Виды приборов контроля уровня жидкости.
- 61 Виды приборов контроля расхода.
- 62 Виды приборов контроля давления.
- 63 Разработка декларации о намерениях.
- 64 Порядок согласования и использования декларации о намерениях.
- 65 Генплан и его использование.
- 66 ТЭО объекта, его разработка и уточнение.
- 67 Срок и окупаемость предприятия.
- 68 Определение предела огнестойкости.
- 69 Определение понятия кратность воздухообмена.
- 70 Изложить принцип определения толщина теплоизоляции.
- 71 Порядок приемки нового оборудования.
- 72 Подземное расположение трубо- и воздуховодов.
- 73 Назначение каналов и тоннелей.
- 74 Назначение постаментов и этажерок.
- 75 Назначение стен и перегородок.
- 76 Назначение перекрытий и их виды.
- 77 Расположение оборудования на перекрытии и его несущая способность.
- 78 Виды эксплуатационной документации.
- 79 Порядок назначения ПДК при проектировании.
- 80 Порядок определения ПДК при проектировании.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Большаков В. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс / В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев - Санкт-Петербург: Питер, 2010 - 336 с.

Л1.2 Большаков В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, А. А. Сергеев - СПб.: Питер, 2011 - 328, [6] с.

Л1.3 Кондаков А. И. САПР технологических процессов : учебник для вузов / А. И. Кондаков - М.: Академия, 2010 - 272 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский [и др.] - СПб.: БХВ-Петербург, 2008 - 1040 с.

Л2.2 Атлас конструкций узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов / Б. А. Байков [и др.]; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009 - 398, [2] с.

Л2.3 Гузненков В. Н. Autodesk Inventor 2012. Трехмерное моделирование деталей и создание чертежей [Текст]: учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко - М.: ДМК Пресс, 2013 - 119, [1] с.

Л2.4 Тремблей Т. Autodesk ® Inventor ® 2013 и Inventor LT™ 2013. Основы. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] / Тремблей Т.; Пер. с англ. Талхина Л. - Москва: ДМК Пресс, 2013 - 344 с.

Л2.5 Белозеров Б. П. Проектирование химических предприятий и основы САПР [Электронный ресурс]: методические указания / Б. П. Белозеров, В. П. Пищулин; РОСАТОМ, Северская государственная технологическая академия - Северск: Изд-во СГТА, 2009 - 31 с.

Л2.6 Карташов Е. Ю. Составление управляющей программы для токарного станка с ЧПУ SIEMENS SINUMERIK 802S/802C [Электронный ресурс]: практическое руководство / Е. Ю. Карташов, З. С. Иванов; Е. Ю. Карташов, З. С. Иванов - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2016 - 34 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Рекомендуемые Интернет-ресурсы для организации самостоятельной работы:

Э2 <http://library.merphi.ru> - Распределенный сводный каталог библиотек институтов НИЯУ МИФИ;

Э3 <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;

8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (7 семестр)

В течение 7 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): Е.Ю. Карташов