

**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
<b>ОПК-4</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>З-ОПК-4</b> Знать: современные информационные технологии и программные комплексы, в том числе отечественного производства <b>У-ОПК-4</b> Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные комплексы, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности <b>В-ОПК-4</b> 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
<b>тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>			
1. изучение нормативной документации по направлению деятельности; 2. участие в проектировании	- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления; - системы автоматизированного	<b>ПК-3</b> Способен оформлять законченные проектно-конструкторские работы с использованием современных компьютерных технологий	<b>З-ПК-3</b> Знать: основные графические программы и требования ЕСКД <b>У-ПК-3</b> Уметь: работать в графических программах с учётом требований ЕСКД <b>У-ПК-3</b> 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 <b>В-ПК-3</b> 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)	
<b>7 семестр (18 недель)</b>								
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
<b>Итого за 7 семестр:</b>		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 ( <b>З-ОПК-4</b> )	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 ( <b>У-ОПК-4</b> )	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 ( <b>В-ОПК-4</b> )	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 ( <b>З-ПК-3</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР3, КР1, ЛР4, ЛР5, Зачет (7 сем.)
– Уметь: работать в графических программах с учётом требований ЕСКД ( <b>У-ПК-3</b> )	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, Т1, ЛР5, Т2, Зачет (7 сем.)
– Владеть: настройкой и установкой графических программ на основе современных компьютерных технологий ( <b>В-ПК-3</b> )	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
<b>Раздел 1 Состав проектных работ и их основа – технологическая часть</b>	
<b>1.1 Предмет курса. Техничко-экономическое обоснование проекта.</b>	0.25
<b>1.2 Состав проекта.</b>	0.25
<b>1.3 Технологическая схема проектирования.</b>	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>1</i>
<b>Раздел 2 Подбор и разработка оборудования</b>	
<b>2.1 Подбор стандартного оборудования .</b>	0.5
<b>2.2 Разработка нестандартного оборудования.</b>	0.5
<b>2.3 Специальные системы предприятий. Подбор общезаводского оборудования.</b>	0.5
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>1.5</i>
<b>Раздел 3 Компоновка производства и основы САПР</b>	
<b>3.1 Устройство зданий и сооружений. Приемка и ввод объектов в эксплуатацию.</b>	0.5
<b>3.2 Нормативная база проектных работ Информационная база проектирования.</b>	0.5
<b>3.3 Основа и структура САПР.</b>	0.5
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>1.5</i>
<b>Всего по теоретическому разделу дисциплины:</b>	<b>4</b>

## 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
<b>Раздел 1 Состав проектных работ и их основа – технологическая часть</b>	
<b>1.1 Состав проектных работ и их основа – технологическая часть проекта.</b>	1
<b>1.2 Расчет физико-химических свойств газов и жидкостей на ЭВМ..</b>	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>3</i>
<b>Раздел 2 Подбор и разработка оборудования</b>	
<b>2.1 Выбор и расчет основных аппаратов и подбор типового оборудования..</b>	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>2</i>

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

#### 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
<b>Текущая аттестация</b>			
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
<b>Сумма:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>			
Зачет		<b>40</b>	<b>24</b>
<b>Итого:</b>		<b>100</b>	<b>60</b>

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