

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

ДЕТАЛИ МАШИН

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)
6	5	180	8	8	0	4	164	Экз., КР
Итого	5	180	8	8	0	4	164	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Детали машин» 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:

- З.1 методы расчета и проектирования типовых деталей и узлов машин;
- З.2 основные стандарты ЕСКД и другие нормативные материалы по разработке технической документации;
- З.3 современные достижения науки и техники в области проектирования машин и механизмов;

2) уметь:

- У.1 пользоваться компьютерной техникой и программным обеспечением в режиме пользователя при конструкторских разработках, в том числе графическими пакетами;
- У.2 использовать полученные знания для решения задач проектирования типовых деталей (узлов) машин;

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 расчета и конструирования типовых деталей (узлов) машин и механизмов с использованием ЭВМ;
- В.2 оформления проектно-конструкторской документации с помощью современных графических пакетов прикладных программ.
- В.3 навыками расчета на ПК с использованием пакетов прикладных программ при проектировании типовых деталей и узлов машин (механизмов) общего назначения.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Детали машин» являются:

общеинженерная подготовка, необходимая всем инженерам-машиностроителям.

Основными задачами дисциплины являются:

- привитие навыков расчета, проектирования и конструирования типовых деталей машин, механизмов и их сборочных единиц, работы с технической литературой, разработки конструкторской документации согласно стандартам ЕСКД, начиная с технического задания и заканчивая проектом.
- применение освоенных ранее общетехнических дисциплин к инженерным проблемам и подготовка к изучению специальных конструкторских дисциплин.

Курс вместе с проектом реализует и завершает общетехническую подготовку. Он базируется на дисциплинах: математике, физике, химии, теоретической механике, инженерной графике, сопротивлении материалов, материаловедении и т.д. Особенности курса «Детали машин» являются большой типаж изучаемых объектов и комплексность расчетов по основным определяющим критериям работоспособности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Детали машин» (Б1.Б.3.21) - 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-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-2 Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах В-ОПК-2 Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Детали машин» 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 – 5, 180 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 6.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

– раздел 1 – «Модуль 1»

– раздел 2 – «Модуль 2»

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)	
6 семестр (16 недель)								
1	Модуль 1	4	2		30	2/КИ1		10
2	Модуль 2	4	6		68	4/Зд1, 6/Зд2, 6/Зд3, 6/Зд4	8/РГЗ1	50
	Курсовая работа				30			
	Экзамен				36			40
Итого за 6 семестр:		8	8		164			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: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач профессиональной деятельности (З-ОПК-2)	1, 2	КИ1, Зд4, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
– Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах (У-ОПК-2)	1, 2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
– Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования (В-ОПК-2)	2	Зд1, Зд2, Зд3, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
– Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность (З-УК-2)	1, 2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа

– Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности (У-УК-2)	1, 2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
– Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией (В-УК-2)	1, 2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа

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 Модуль 1	
1.1 Механические передачи (МП). Назначение и основные параметры МП Зубчатые передачи (ЗП) Классификация, преимущества, недостатки и применение ЗП Контактная прочность зубьев в ЗП Виды поломок и повреждений поверхности зубьев в ЗП Особенности расчёта косозубых и шевронных ци-линдрических ЗП Червячные передачи (ЧП) Материалы и термообработка зубьев в ЗП Расчет на прочность по контактными напряжениям Основные критерии работоспособности и расчёта ЧП Материалы и допускаемые напряжения Тепловой расчет, охлаждение и смазка ЧП	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Модуль 2	
2.1 Подшипники. Методика подбора ПК. Валы и оси. Муфты.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	4
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	8

5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Модуль 1	
1.1 Механические передачи. Зубчатые передачи. Решение задач Зубчатые передачи. Расчет на ЭВМ Червячные передачи. Решение задач Червячные передачи. Расчет на ЭВМ	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	
	2
Раздел 2 Модуль 2	
2.1 Валы и оси. Решение задач.	1.5
2.2 Подшипники. Методика подбора ПК.	1
2.3 Муфты. Методика подбора стандартных упругих муфт.	1
2.4 Подшипники качения (тип, условные обо-значения, методика подбора).	0.5
2.5 Выполнение сборочного чертежа редуктора в соответствии с ГОСТ ЕСКД. Содержание сборочного чертежа. Разработка сборочных чертежей. Условности и упрощения на сборочных чертежах. Простановка размеров на сборочных чертежах. Нанесение номеров позиций составных частей сборочной единицы. Выполнение сборочных чертежей отдельных видов. Спецификация сборочного чертежа. Техническая характеристика и технические требования на сборку редуктора.	1
2.6 Выполнение рабочих чертежей деталей в соответствии с ГОСТ ЕСКД. Общие требования к рабочим чертежам. Правила выполнения чертежей деталей. Чертежи совместно обрабатываемых изделий. Чертежи изделий с дополнительной обработкой или переделкой.	1
<i>Итого по разделу 2:</i>	
	6
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	
	8

5.5 Курсовое проектирование

В соответствии с рабочим учебным планом предусмотрено выполнить: Курсовая работа (6 семестр).

Курсовая работа включает в себя проектирование привода машины (механизма) по вариантам.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Поисковый метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Опережающая самостоятельная работа, Исследовательский метод.

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 4 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-2	З-ОПК-2	КИ1, Зд4, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
ОПК-2	У-ОПК-2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
ОПК-2	В-ОПК-2	Зд1, Зд2, Зд3, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
УК-2	З-УК-2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
УК-2	У-УК-2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа
УК-2	В-УК-2	КИ1, Зд1, Зд2, Зд3, РГЗ1, Экзамен (6 сем.), Курсовая работа

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 Экзамена.

Аттестация в 6 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
КИ1	Контроль по итогам	10	6
Зд1	Задание (задача)	5	3
Зд2	Задание (задача)	5	3
Зд3	Задание (задача)	5	3
Зд4	Задание (задача)	5	3
РГЗ1	Расчетно-графическое задание	30	18
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		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 балльной 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 Экзамена (6 семестр):

- 1 Принцип действия и классификация ЗП.
- 2 Преимущества, недостатки и применение ЗП.
- 3 Основные параметры ЗП, их связь между собой. Какие параметры стандартизованы?
- 4 Точность изготовления и её влияние на качество ЗП.
- 5 Контактные напряжения и контактная прочность.
- 6 Основные критерии работоспособности и расчета ЗП.
- 7 Виды поломок зубьев.
- 8 Виды повреждения рабочей поверхности зубьев.
- 9 Силы в зацеплении ЗП.
- 10 Прямозубая цилиндрическая ЗП.
- 11 Косозубая цилиндрическая передача.
- 12 Шевронная цилиндрическая передача.
- 13 Коническая зубчатая передача.
- 14 Расчет прочности зубьев по контактным напряжениям.
- 15 Выбор модуля и числа зубьев в ЗП.
- 16 Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.
- 17 Влияние числа зубьев на форму и прочность зубьев на форму и прочность зубьев ЗП.
- 18 Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Геометрические параметры.
- 19 Расчет прочности зубьев по контактным напряжениям.
- 20 Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.
- 21 Конические ЗП. Геометрические параметры.
- 22 Преимущества, недостатки и применение конических ЗП.
- 23 Конические передачи с непрямыми зубьями.
- 24 Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых ЗП.
- 25 Материалы и термообработка ЗП.
- 26 Типовые режимы нагружения ЗП.
- 27 Передача с зацеплением Новикова. Особенности зацепления.
- 28 Чем отличается кинематика червячной передачи от зубчатой?
- 29 Каковы причины большого скольжения в червячной передаче и его последствия?
- 30 Почему к.п.д. червячной передачи меньше, чем у зубчатой? Способы его повышения.
- 31 В каких случаях и почему целесообразно применять червячную передачу?
- 32 Силы в зацеплении червячной передачи. Как их определить?
- 33 По каким критериям работоспособности рассчитывают червячную передачу?

- 34 Чем отличаются расчетные зависимости для и червячной передачи по сравнению с зубчатой?
- 35 Какие материалы применяют для червяка и колеса червячной передачи?
- 36 Тепловой расчет червячной передачи, его необходимость.
- 37 Охлаждение и смазка червячных передач.
- 38 Принцип действия, классификация и применение РП.
- 39 Критерии работоспособности и расчета РП.
- 40 Кинематика и геометрия передачи.
- 41 Силы в РП.
- 42 Напряжения в ремне.
- 43 Тяговая способность и долговечность ремня. Чем они характеризуются?
- 44 К.п.д. РП.
- 45 Способы натяжения ремней.
- 46 Разновидности плоскоремennых передач (ПРП). Типы плоских ремней.
- 47 Методика расчета ПРП.
- 48 Конструкция клиноремennой передачи (КРП).
- 49 Методика расчета КРП.
- 50 Какие типы цепей наиболее распространены?
- 51 С чем связаны неравномерность хода цепной передачи, удары шарниров цепи по зубьям звездочки и колебания ветвей цепи?
- 52 От чего зависит интенсивность износа шарниров цепи?
- 53 Почему изношенная цепь теряет зацепление со звездочкой (спадает со звездочек) и как это учитывают при выборе числа зубьев звездочек?
- 54 По какому критерию выполняют расчет цепной передачи?
- 55 По каким параметрам оптимизируют конструкцию цепной передачи?
- 56 Конструкция валов и осей.
- 57 Проектный расчет валов.
- 58 Проверочный расчет валов.
- 59 Расчет валов на жесткость.
- 60 Общие сведения и классификация подшипников скольжения (ПС).
- 61 Условия работы и виды разрушения ПС.
- 62 Режимы трения и критерии расчета ПС.
- 63 Конструкция и материалы ПС.
- 64 Общие сведения и классификация подшипников качения (ПК).
- 65 Смазка ПК.
- 66 Основные причины потери работоспособности ПК.
- 67 Выбор ПК по динамической грузоподъемности.
- 68 Подбор ПК по статической грузоподъемности.
- 69 Предельная быстроходность. Общие сведения, назначение.
- 70 Классификация М.
- 71 Муфты неуправляемые (постоянно действующие).
- 72 Виды несоосности валов.
- 73 Муфты глухие и компенсирующие жесткие.
- 74 Муфты компенсирующие, упругие.
- 75 Назначение и динамические свойства М.
- 76 Работа упругой муфты при периодически изменяющейся нагрузке.
- 77 Работа упругой муфты при ударных нагрузках.
- 78 Конструкция и расчет упругих муфт.
- 79 Муфты управляемые или сцепные.
- 80 Муфты автоматические или самоуправляемые.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Гулиа Н. В. Детали машин [Электронный ресурс] / Гулиа Н. В., Клоков В. Г., Юрков С. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 416 с.

Л1.2 Гурин В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст]: учебник для бакалавриата и магистратуры: в 2-х книгах / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет - Москва: Юрайт, 2016Кн. 1: Кн. 1 - 367 с.

Л1.3 Гурин В. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст]: учебник для бакалавриата и магистратуры: в 2-х книгах / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет - Москва: Юрайт, 2016Кн. 2: Кн. 2 - 371-664 с.

Л1.4 Иванов М. Н. Детали машин: учебник для втузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов - М.: Высшая школа, 2010 - 407, [1] с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Андреев В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Андреев В. И., Павлова И. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 352 с.

Л2.2 Ануриев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя: в 3 томах / В. И. Ануриев; под ред. И. Н. Жестковой - М.: Машиностроение, 1999-Т. 1.: Т. 1 - 912 с.

Л2.3 Ануриев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя: в 3 томах / В. И. Ануриев; под ред. И. Н. Жестковой - М.: Машиностроение, 1999-Т. 2.: Т. 2 - 880 с.

Л2.4 Ануриев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя: в 3 томах / В. И. Ануриев; под ред. И. Н. Жестковой - М.: Машиностроение, 1999-Т. 3.: Т. 3 - 848с.

Л2.5 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.

Л2.6 Тюняев А. В. Детали машин [Электронный ресурс] / Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 736 с.

Л2.7 Янгулов В. С. Детали машин. Волновые и винтовые механизмы и передачи [Текст]: учебное пособие для магистратуры / В. С. Янгулов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) - Москва: Юрайт, 2016 - 184 с.

Л2.8 Бродский В. М. Кручение [Электронный ресурс]: практическое руководство / В. М. Бродский, Г. В. Шляхова - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2016 - 36 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Операционная система WINDOWS XP, интегрированный пакет офисных приложений MS Office 2003 (приложения Word, Excel, PowerPoint, Visio). Работа осуществляется в локальной сети института, работающей под управлением сетевой операционной системы Novell NetWare 4. Работа во внешней сети Интернет осуществляется из учебных аудиторий вуза посредством выделенной линии со скоростью 2 Мбит/с (в пределах региональной сети - до 1 Гбит/с).

Э2 Рекомендуемые Интернет-ресурсы для организации самостоятельной работы:

Э3 http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=vwlink&cid=2760; <http://encycl.yandex.ru> ; <http://standard.gost.ru>; <http://www.fepo.ru>; <http://www.apm.ru>

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.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

Расчетно-графическое задание оформляется в соответствии с требованиями кафедры.

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, практических 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
- Подготовка к контрольным работам
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (6 семестр), Курсовая работа (6 семестр)

В течение 6 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене 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): С.А. Ткачук