

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 РАСЧЕТА И КОНСТРУИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ
ХИМИЧЕСКОЙ И АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

14.03.02 Ядерные физика и технологии

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов

Форма обучения: очная

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)
5	4	144	32	32	0	16	80	Экз.
Итого	4	144	32	32	0	16	80	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Основы расчета и конструирования оборудования для химической и атомной отрасли» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 14.03.02 «Ядерная физика и технологии», образовательной программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

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

1) знать:

З.1 основополагающие термины и понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования хим. промышленности;

З.2 типовые конструкции узлов и деталей для конструируемых объектов;

З.3 типовые конструкции тепло- и массообменных аппаратов общего назначения и аппаратов для радиохимических производств;

2) уметь:

У.1 выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;

У.2 подбирать справочную и нормативно-техническую литературу;

У.3 выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей хим. оборудования при простых видах нагружения;

У.4 выбирать оптимальную форму и конструкцию конструируемых деталей и оборудования.

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии;

В.2 методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей хим. оборудования;

В.3 методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;

В.4 решения различных задач прикладного характера;

В.5 изучения смежных дисциплин.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы расчета и конструирования оборудования для химической и атомной отрасли» являются:

ознакомление с методиками расчёта и конструкциями элементов химических машин и аппаратов научить формулировать принципы рационального конструирования, показать пути к активному конструированию.

Основными задачами дисциплины являются:

- уметь сочетать различные решения и находить новые, улучшенные, т.е. конструировать с творческой инициативой, с желанием к изобретательству;

- непрерывно улучшать показатели проектируемого оборудования и направлять развитие данной отрасли аппарата- или машиностроения в сторону технического прогресса;

- учитывать динамику развития промышленности и создавать живучее, гибкое, богатое резервами оборудование, способное удовлетворять возрастающие требования производств и застрахованное на длительный срок от морального устаревания.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы расчета и конструирования оборудования для химической и атомной отрасли» (Б1.В.ОД.1.4) - Профессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

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: производственно-технологический			
Участие в мероприятиях по оценке ядерной и радиационной безопасности, экологического мониторинга и контроля; радиационного обследования ядерно- и радиационно-опасных объектов, подлежащих выводу из эксплуатации; участие в процессах вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов	Машины и оборудование атомной отрасли, ядерные, физические установки и другие ядерно- и радиационно-опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации; радиоактивные отходы	ПК-6 Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования	З-ПК-6 знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования У-ПК-6 уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования В-ПК-6 владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования
Участие в мероприятиях по оценке ядерной и радиационной безопасности, экологического мониторинга и контроля; радиационного обследования ядерно- и радиационно-опасных объектов, подлежащих выводу из эксплуатации; участие в процессах вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов	Машины и оборудование атомной отрасли, ядерные, физические установки и другие ядерно- и радиационно-опасные объекты, подлежащие выводу из эксплуатации; радиоактивные отходы	ПК-7 Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств	З-ПК-7 Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. У-ПК-7 Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств В-ПК-7 Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Основы расчета и конструирования оборудования для химической и атомной отрасли» 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 «очная» по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии», образовательной программе «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 4, 144 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 5.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Основные понятия, методы конструирования»
- **раздел 2** – «Расчет и конструирование оборудования для химической и атомной отрасли»

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)	
5 семестр (18 недель)								
1	Основные понятия, методы конструирования	4			4		2/Дск1	5
2	Расчет и конструирование оборудования для химической и атомной отрасли	28	32		40		16/РГЗ1, 16/Т1	55
	Экзамен				36			40
Итого за 5 семестр:		32	32		80			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 технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования (З-ПК-6)	1, 2	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
– уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования (У-ПК-6)	1, 2	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
– владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования (В-ПК-6)	1, 2	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
– Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. (З-ПК-7)	1, 2	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
– Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств (У-ПК-7)	1, 2	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
– Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств (В-ПК-7)	1, 2	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 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 Основные понятия, методы конструирования	
1.1 Основные определения и понятия в конструировании. Введение в предмет. Единая система конструкторской документации. Методы конструирования. Этапы конструирования. Виды изделий	2
1.2 Экономические основы проектирования. Главные экономические факторы. Методы конструирования на основе унификации. Рациональность сечений деталей	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4
Раздел 2 Расчет и конструирование оборудования для химической и атомной отрасли	
2.1 Расчёт тонкостенных аппаратов. Общие положения. Задача расчёта. Усилия и напряжения в оболочках. Уравнение Лапласа. Уравнение равновесия зоны. Приведение формул к инженерному виду. Определение нормальных напряжений	4
2.2 Моментная теория расчёта. Условия возникновения краевых сил и моментов. Правило знаков. Определение усилий, напряжений и деформаций	4
2.3 Конструирование и расчёт деталей аппаратов. Опорные устройства. Строповые устройства. Конструкции крышек и днищ. Конструирование теплообменных рубашек. Конструирование фланцевых соединений. Расчёт фланцевых соединений. Расчёт сальниковых уплотнений	4

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.4 Конструирование АД. Основные понятия и определения.Расчёт обечаекМетоды повышения несущей способности АД.Способы крепления крышек АДЗатворы. Конструирование и расчёт.	4
2.5 Бандажи. Основные понятия и определения. Типы бандажей.Ролики. Опорные и опорно-упорные станции.Типы нагружения бандажей	4
2.6 Конструирование аппаратов. Общие принципы.Сосуды специальные.Реакторы специальные.Плоские ёмкости.Емкости кольцевые	4
2.7 Взрывозащита оборудования.	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	28
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	32

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
Раздел 2 Расчет и конструирование оборудования для химической и атомной отрасли	
2.1 Расчёт элементов аппаратов по безмоментной теории.	12
2.2 Расчёт элементов аппаратов по моментной теории.	20
<i>Итого по разделу 2:</i>	32
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	32

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: IT-методы, Методы проблемного обучения, Проектный метод.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Поисковый метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Опережающая самостоятельная работа, Исследовательский метод.

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

Общее число часов занятий, проводимых в интерактивной форме – 16 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
ПК-6	З-ПК-6	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
ПК-6	У-ПК-6	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
ПК-6	В-ПК-6	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
ПК-7	З-ПК-7	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
ПК-7	У-ПК-7	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 сем.)
ПК-7	В-ПК-7	Дск1, РГЗ1, Т1, Экзамен (5 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 Экзамена.

Аттестация в 5 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Дск1	Дискуссия	5	3
РГЗ1	Расчетно-графическое задание	45	27
Т1	Тестирование	10	6
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 (5 семестр):

- 1 Для чего разработана ЕСКД
- 2 Понятие термина “изделие”. Виды изделий.
- 3 Методы конструирования.
- 4 Этапы конструирования
- 5 Методы снижения стоимости оборудования.
- 6 Требования к конструкционным материалам
- 7 Классификация конструкционных материалов.
- 8 Определение допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности и устойчивости.
- 9 Обеспечение техники безопасности на стадии проектирования оборудования.
- 10 Определение тонкостенных аппаратов
- 11 Расчётные параметры.
- 12 Задача расчёта тонкостенного аппарата.
- 13 Уравнение Лапласа.
- 14 Определение нормальных напряжений от изгибающих моментов.
- 15 Моментная теория расчёта тонкостенных сосудов.
- 16 Определение усилий, напряжений и деформаций от краевых сил и моментов.
- 17 Общий порядок определения краевых напряжений.
- 18 Расчёт тонкостенных оболочек под наружным давлением.
- 19 Классификация крышек и днищ тонкостенных аппаратов.
- 20 Расчёт крышек и днищ.
- 21 Проектирование теплообменных рубашек.
- 22 Типы и классификация фланцевых соединений.
- 23 Присоединительные размеры фланцевых соединений.
- 24 Условные проход и давление.
- 25 Проектирование фланцевых соединений.
- 26 Расчёт свободного и цельного фланцев.
- 27 Определение болтовой нагрузки во фланцах.
- 28 Общие требования при конструировании фланцев.
- 29 Укрепление отверстий.
- 30 Расчёт укрепляемых отверстий.
- 31 Опорные устройства аппаратов.
- 32 Устройства для строповки машин и аппаратов.
- 33 Толстостенные сосуды и аппараты. Основные понятия.
- 34 Способы изготовления, конструкции АД.
- 35 Расчёт аппаратов высокого давления.
- 36 Расчёт обечаяк АД, нагруженных внутренним давлением.

- 37 Расчёт обечаек АД, нагруженных наружным давлением.
- 38 Расчёт обечаек АД с тепловыми нагрузками.
- 39 Методы повышения несущей способности АД.
- 40 Метод составных цилиндров.
- 41 Метод автофреттажа.
- 42 Расчёт крышек и днищ АД.
- 43 Затворы. Общие понятия.
- 44 Классификация, конструкции затворов.
- 45 Конструирование затворов
- 46 Крепёжные элементы АД
- 47 Расчёт основных размеров и усилий, действующих на крепёжные элементы.
- 48 Бандажи. Типы бандажей вращающихся аппаратов.
- 49 Назначение и типы роликов вращающихся аппаратов.
- 50 Расчёт бандажа, скреплённого с барабаном в нескольких точках.
- 51 Расчёт бандажа, скреплённого с барабаном по всей окружности.
- 52 Расчёт бандажа, надетого на барабан свободно.
- 53 Оборудование радиохимических производств, Общие принципы безопасности.
- 54 Конструкции сосудов специальных.
- 55 Конструкции реакторов специальных.
- 56 Взрывозащита оборудования. Основные понятия и определения.
- 57 Классификация предохранительных мембран и взрывных клапанов.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 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.

Л1.2 Лашинский А. А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Соппротивление материалов]: справочник / А. А. Лашинский, А. Р. Толчинский - М.: Альянс, 2013 - 752 с.

Л1.3 Поникаров И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров - М.: Альфа-М, 2010 - 379, [5] с.

Л1.4 Русаков И. Ю. Основы конструирования и расчёта оборудования химических и атомных производств: учебное пособие / И. Ю. Русаков, В. Л. Софронов; Министерство науки и высшего образования РФ. ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, Кафедра химии и технологий материалов современной энергетики (ХиТМСЭ), Кафедра машин и аппаратов химических и атомных производств (МАХАП) - Северск: Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2021 - 272 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Ануриев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя: в 2 книгах / В. И. Ануриев - М.: Машиностроение, 1973 Кн. 2: Ануриев В. И. Кн. 2 / В. И. Ануриев - 576 с.

Л2.2 Зиганшин М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки [Текст]: учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин - СПб.: Лань, 2014 - 544 с.

Л2.3 Русаков И. Ю. Определение критических скоростей быстровращающихся валов [Электронный ресурс]: практическое руководство / И. Ю. Русаков, В. Л. Софронов; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2014 - 17 с.

Л2.4 Русаков И. Ю. Расчет на прочность тонкостенных оболочек, нагруженных краевыми силами и моментами [Электронный ресурс]: методические указания / ; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2014 - 20 с.

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: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурис). 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.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать

правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

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
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение расчетных работ
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (5 семестр)

В течение 5 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): В.М. Бродский