

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

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

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)
5	6	216	8	10	0	0	198	Экз.
Итого	6	216	8	10	0	0	198	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Соппротивление материалов» 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 Основы расчетов на прочность и жесткость конструкций и их элементов при различных видах деформаций и способах приложения внешних нагрузок
- 3.2 Основные стандарты по проведению механических испытаний материалов

2) **уметь:**

У.1 Практически использовать вышеизложенные знания для проведения механических расчетов при разработке машиностроительных конструкций

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

- В.1 Проведения основных проектных и проверочных расчетов при разработке машин, меха-низмов и аппаратов, а также их узлов и деталей
- В.2 Оформления проведенных расчетов в соответствии с требованиями стандартов
- В.3 Владения системой единиц СИ и переводом единиц других систем в единицы СИ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

Изучение современных инженерных методов расчета, с помощью которых ведется проектирование машиностроительных конструкций

Основными задачами дисциплины являются:

Формировать правильное понимание сущности и форм реализации концепций создания новой техники, развивать у студентов творческую инициативу и самостоятельность в решении инженерных задач по расчету различных конструктивных элементов машин, механизмов и устройств, применяемых в машиностроении, учить самостоятельно работать с технической литературой

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» (Б1.Б.3.11) - 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	З-ОПК-2 Знать: математические, физические, физико-химические, химические методы расчётов технологических процессов и оборудования с позиций решения задач

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
задач профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-2 Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах</p> <p>В-ОПК-2 Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования</p>
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	<p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

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 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	- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления; - системы автоматизированного 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	ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования	<p>З-ПК-1 Знать: основные государственные и отраслевые стандарты, требования, предъявляемые к нормативно-технической документации при проектировании, различные технические, технологические и экологические требования</p> <p>У-ПК-1 Уметь: проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией</p> <p>В-ПК-1 Владеть: основными навыками проектирования и конструирования, способами создания нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием, соблюдая необходимые технические, технологические и экологические требования</p>

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
	смежных отраслей промышленности.		

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Соппротивление материалов» 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 – 6, 216 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 5.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

- раздел 1 – «Механика»
- раздел 2 – «Динамика»

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	Механика	5	6		116		12/КР1, 12/РГ31	30
2	Динамика	3	4		46	16/КР2	18/РГ32	30
	Экзамен				36			40
Итого за 5 семестр:		8	10		198			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	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– Уметь: решать поставленные задачи своей профессиональной деятельности, основываясь на математических, физических и химических законах (У-ОПК-2)	1, 2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– Владеть: основными способами решения поставленных задач в области совершенствования технологических процессов и оборудования (В-ОПК-2)	1, 2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– Знать: основные государственные и отраслевые стандарты, требования, предъявляемые к нормативно-технической документации при проектировании, различные технические, технологические и экологические требования (З-ПК-1)	1, 2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– Уметь: проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией (У-ПК-1)	1, 2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– Владеть: основными навыками проектирования и конструирования, способами создания нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием, соблюдая необходимые технические, технологические и экологические требования (В-ПК-1)	1, 2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– 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	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– 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	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
– 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	КР1, РГ31, РГ32, 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 Механика	
1.1 Место СМ в научном направлении «Механика». Реальный объект и расчетная схема. Основные гипотезы и допущения, используемые в курсе СМ. Силы внешние и внутренние. Напряжения. Перемещения и деформации. Метод сечений. Классификация основных типов напряжения бруса по внутренним силовым факторам. Закон Гука и принцип независимости действия сил	0.5
1.2 Внутренние силы и напряжения при растяжении-сжатии. Удлинения стержня. Уравнения равновесия. Определение продольной силы. Правила построения эпюр продольных сил. Правило знаков для продольной силы	1
1.3 Основы инженерных расчетов на прочность. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности. Три типа расчетов при проведении проектных и конструкторских работ. Учёт собственного веса при растяжении-сжатии. Брус равного сопротивления растяжению-сжатию. Ступенчатый брус	1
1.4 Геометрические характеристики поперечных сечений бруса. Статический момент площади сечения. Определение центра тяжести сечения. Осевые и центробежные моменты инерции сечения. Связь осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей с полярным моментом инерции сечения относительно точки пересечения этих осей. Определение геометрических характеристик сечения при параллельном переносе и повороте осей координат	1
1.5 Главные оси инерции и определение их положения. Главные моменты инерции сечения. Вычисление геометрических характеристик сечений различной формы	0.5
1.6 Касательные напряжения при поперечном изгибе тонкостенных стержней. Формула Д.И. Журавского. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование	0.5
1.7 Метод начальных параметров. Универсальные уравнения упругой линии балки	0.5
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>5</i>
Раздел 2 Динамика	
2.1 Динамическое нагружение. Понятие о динамическом нагружении. Методы решения динамических задач. Динамическая прочность стержня, движущегося прямолинейно с ускорением. Динамическая прочность троса, поднимающего (опускающего) груз с ускорением. Динамическая прочность тонкостенного кольца, вращающегося с постоянной угловой скоростью. Приближенная теория удара. Испытание материалов ударной нагрузкой (ударная проба). Понятие ударной вязкости материала.	2
2.2 Циклическое нагружение. Понятие об усталости материала. Основные характеристики цикла. Кривая усталости. Определение предела выносливости.	1
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>3</i>
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
Раздел 1 Механика	
1.1 Сдвиг. Общие понятия и определения. Внутренние усилия, деформации и напряжения при сдвиге. Условие прочности при сдвиге	1
1.2 Растяжение-сжатие прямого бруса. Решение статически неопределимых задач	1
1.3 Плоский изгиб стержней.	1
1.4 Расчет балки на жесткость.	1
1.5 Сдвиг. Расчет соединений на срез и смятие.	1
1.6 Кручение. Расчет валов на кручение.	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>6</i>
Раздел 2 Динамика	
2.1 Ударное нагружение. Решение задач.	1
2.2 Динамическая прочность стержня, движущегося с ускорением. Решение задач.	1
2.3 Контрольная работа.	1
2.4 Динамическая прочность троса, поднимающего груз с ускорением. Решение задач.	1
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>4</i>
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	10

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, Другие методы.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Поисковый метод, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Поисковый метод, Исследовательский метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

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	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
ОПК-2	У-ОПК-2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
ОПК-2	В-ОПК-2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
ПК-1	З-ПК-1	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
ПК-1	У-ПК-1	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
ПК-1	В-ПК-1	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
УК-2	З-УК-2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
УК-2	У-УК-2	КР1, РГ31, РГ32, Экзамен (5 сем.)
УК-2	В-УК-2	КР1, РГ31, РГ32, 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			
КР1	Контрольная работа	5	3
РГ31	Расчетно-графическое задание	25	15
КР2	Контрольная работа	5	3
РГ32	Расчетно-графическое задание	25	15
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 Задачи курса СМ.
- 2 Основные гипотезы и допущения, используемые в курсе СМ.
- 3 Определение внутренних усилий. Метод сечений (на примере).
- 4 Основные виды нагружения бруса.
- 5 Напряжения и деформации.
- 6 Построение эпюр продольных сил.
- 7 Напряжения и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
- 8 Диаграмма растяжения-сжатия для пластичных материалов.
- 9 Диаграмма растяжения-сжатия для хрупких материалов.
- 10 Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности.
- 11 Явление наклёпа. . . 14, с.58-61
- 12 Явление ползучести. . . 18, с.78-83
- 13 Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Влияние жесткости отдельных элементов системы (на примере).
- 14 Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Влияние температуры (на примере).
- 15 Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Влияние неточности изготовления отдельных элементов (на примере).
- 16 Напряжение и деформации при сдвиге. Закон Гука. Условие прочности.
- 17 Расчет заклепочных соединений (на примере).
- 18 Расчет сварных соединений (на примере).
- 19 Кручение. Определение деформаций, напряжений. Закон Гука.
- 20 Определение J_p и W_p для круглого сплошного и кольцевого сечений.
- 21 Построение эпюр крутящих моментов (на примере).
- 22 Условия прочности и жесткости при кручении.
- 23 Определение углов закрутки вала.
- 24 Статические моменты сечения. Определение центра тяжести сечения.
- 25 Моменты инерции сечения (МИС). Формулы преобразования МИС при параллельном переносе осей координат.
- 26 Изменение МИС при повороте координатных осей.
- 27 Главные оси и главные МИС.
- 28 Изгиб. Построение эпюр Q_y и M_z (на примере).
- 29 Изгиб. Дифференциальные зависимости между g , Q_y и M_z .
- 30 Правила проверки правильности построения эпюр Q_y и M_z (с примерами).
- 31 Нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон Гука. Условие прочности.

- 32 Определение W_z для различных форм сечений.
- 33 Напряжения в наклонных сечениях бруса при растяжении -сжатии в одном направлении. Закон парности касательных напряжений.
- 34 Касательные напряжения при изгибе. Формула Д.И.Журавского (вывод).
- 35 Распределение касательных напряжений по сечению при изгибе балки.
- 36 Когда необходимо учитывать касательные напряжения при изгибе балки и почему?
- 37 Полная проверка прочности балки с помощью гипотез прочности.
- 38 Дифференциальное уравнение упругой линии балки.
- 39 Метод непосредственного интегрирования приближенного дифференциального уравнения (на примере).
- 40 Метод начальных параметров. Универсальные уравнения упругой линии балки.
- 41 Почему надо смазывать рессоры? . 30, с.155-157
- 42 Сложные деформации. Кручение с растяжением-сжатием.
- 43 Сложные деформации. Изгиб с растяжением-сжатием.
- 44 Сложные деформации. Изгиб и кручение.
- 45 Динамические нагрузки. Методы решения динамических задач.
- 46 Расчет на прочность при равноускоренном движении стержня.
- 47 Расчет троса на прочность при подъеме (опускании) груза с ускорением.
- 48 Расчет на прочность вращающегося тонкостенного кольца.
- 49 Приближенная теория удара.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

- Л1.1 Куликов Ю. А. Сопротивление материалов. Курс лекций [Электронный ресурс] / Куликов Ю. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 272 с.
- Л1.2 Сборник задач по сопротивлению материалов [учебное пособие для втузов] [Текст] / Н. М. Беляев [и др.]; под ред. В. К. Качурина - М.: Наука, 2014 - 432 с.
- Л1.3 Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для вузов / В. И. Феодосьев - М.: Изд-во МГТУ, 2010 - 590, [2] с.

8.2 Дополнительная литература

- Л2.1 Жуков В. Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Жуков В. Г. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 416 с.
- Л2.2 Степин П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Степин П. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 320 с.
- Л2.3 Бродский В. М. Кручение [Электронный ресурс]: практическое руководство / В. М. Бродский, Г. В. Шляхова - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2016 - 36 с.
- Л2.4 Митрофанов Ю. А. Расчет вала на жесткость, статическую прочность и сопротивление усталости с помощью ПЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Митрофанов; 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, 2015 - 54 с.
- Л2.5 Митрофанов Ю. А. Расчет вала на изгиб с кручением [Электронный ресурс]: руководство к расчетно-проектировочной работе / Ю. А. Митрофанов; 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, 2013 - 14 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Рекомендуемые Интернет-ресурсы для организации самостоятельной работы:

Э2 <http://mysopromat.ru/about/http://rk5-lab.bmstu.ru/files/index.php>

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.

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 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 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

- Подготовка к контрольным работам
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение расчетных работ
- Проработка лекционного материала
- Выполнение индивидуальных заданий
- 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