

Северский технологический институт –

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

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Электрооборудования и автоматизации технологических процессов»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Электроснабжение

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)
8	3	108	16	16	16	16	60	Зач.
Итого	3	108	16	16	16	16	60	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Надежность систем электроснабжения на предприятиях» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программы «Электроснабжение».

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

1) знать:

3.1 методы математического и физического моделирования режимов, процессов, состояний объектов электроэнергетики и электротехники;

3.2 способы формирования моделей элементов энергосистем в задачах оценки схемной надежности узлов питания потребителей электроэнергии;

3.3 методы оценки схемной надежности энергоснабжения потребителей;

2) уметь:

У.1 проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области электроэнергетики;

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 методами определения схемной надежности энергоснабжения и выбора резерва генерирующих мощностей в энергосистеме.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Надежность систем электроснабжения на предприятиях» являются:

формирование у студентов целостного представления о проблеме надежности в электроэнергетике; развитие навыков решения задач оценки и обеспечения надежности, умений построения математических моделей, проведения расчётов и анализа процессов, происходящих в нормальных и аварийных схемно-режимных состояниях электроэнергетических систем.

Основными задачами дисциплины являются:

- овладеть основами проведения расчётов и анализа процессов, происходящих в нормальных и аварийных схемно-режимных состояниях электроэнергетических систем;

- овладеть основами проведения расчётов и анализа процессов, происходящих в нормальных и аварийных схемно-режимных состояниях электроэнергетических систем;

- познакомить с методами решения задач оценки и обеспечения надежности, построения математических моделей.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Надежность систем электроснабжения на предприятиях» (Б1.В.ОД.1.8) - 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: проектный			
Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Анализировать техническое задание на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для системы электроснабжения. Определять характеристики объекта капитального строительства. Подготовить материал для отчета по результатам обследования.	Объекты капитального строительства. Электрические станции и подстанции. Электроэнергетические системы и сети. Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов. Установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии.	ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений	З-ПК-2 Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы объектов профессиональной деятельности, допустимые перегрузки по току и температурам; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования У-ПК-2 Уметь: оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); производить анализ проектной документации и выдавать замечания и предложения В-ПК-2 Владеть: навыками обоснования принятых решений на основании требований нормативной документации

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Надежность систем электроснабжения на предприятиях» 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 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», образовательной программе «Электроснабжение».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 3, 108 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 8.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

– раздел 1 – «Надежность систем электроснабжения на предприятиях»

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)	
8 семестр (9 недель)								
1	Надежность систем электроснабжения на предприятиях	16	16	16	60	2/ЛР1, 4/ЛР2, 6/ЛР3, 8/ЛР4, 2/Зд1, 4/Зд2, 6/Зд3, 8/Зд4	8/Зд5	60
	Зачет							40
Итого за 8 семестр:		16	16	16	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: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы объектов профессиональной деятельности, допустимые перегрузки по току и температурам; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования (3-ПК-2)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зачет (8 сем.)

– Уметь: оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); производить анализ проектной документации и выдавать замечания и предложения (У-ПК-2)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зачет (8 сем.)
– Владеть: навыками обоснования принятых решений на основании требований нормативной документации (В-ПК-2)	1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зачет (8 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 Надежность систем электроснабжения на предприятиях	
1.1 Основные положения курса.. Понятия и определения надежности и технической диагностики. Определение состояния объектов или систем. Классификация отказов. Качественные показатели надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость). Комплексность понятия надежность.	2
1.2 Показатели надежности. •Определение показателя надежности; •Основные понятия; •Показатели безотказности; •Показатели долговечности; •Показатели сохраняемости; •Показатели ремонтпригодности; •Комплексные показатели.	2
1.3 Виды расчетов надежности элементов и систем.. Виды расчетов надежности элементов и систем. Основные этапы расчета надежности объектов и систем Метод структурной схемы надежности	2
1.4 Преобразования сложных структурных схем надежности. Преобразование схем объектов со смешанным соединением элементов; Преобразование сложных систем: метод перебора состояний; преобразование с эквивалентной заменой треугольника в звезду; разложение сложной структуры по базовому элементу.	2
1.5 Методы повышения надежности устройств и систем.. Обзор методов повышения надежности устройств и систем. Резервирование. Его виды. Структурное резервирование. Структурное резервирование без восстановления.	2
1.6 Структурное резервирование. Преобразование схем объектов со смешанным соединением элементов; Преобразование сложных систем: метод перебора состояний; преобразование с эквивалентной заменой треугольника в звезду; разложение сложной структуры по базовому элементу.	2
1.7 Методы планирования регламентных проверок и профилактических работ. Методы планирования регламентных проверок и профилактических работ; Количественные показатели эффективности профилактических работ и регламентных проверок; Статистическая оценка времени проведения профилактических работ.	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.8 Техническая диагностика. Организация диагностирования сложных объектов. Методология диагностирования. Показатели и критерии эффективности диагностирования.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	16

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Надежность систем электроснабжения на предприятиях	
1.1 Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным.	4
1.2 Оценка надежности по эксплуатационной информации.	4
1.3 Определение вероятности безотказной работы для сложных систем.	4
1.4 Способы повышения надежности сложных технических систем.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Надежность систем электроснабжения на предприятиях	
1.1 Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия.	4
1.2 Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным.	4
1.3 Определение показателей безотказности нерезервированных и резервированных систем.	4
1.4 Определение показателей безотказности сложных структурных схем.	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>16</i>
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

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, Опережающая самостоятельная работа.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа.

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

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-2	З-ПК-2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зачет (8 сем.)
ПК-2	У-ПК-2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зачет (8 сем.)
ПК-2	В-ПК-2	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, Зд5, Зачет (8 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 8 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
ЛР3	Лабораторная работа	5	3

ЛР4	Лабораторная работа	5	3
Зд1	Задание (задача)	5	3
Зд2	Задание (задача)	5	3
Зд3	Задание (задача)	5	3
Зд4	Задание (задача)	5	3
Зд5	Задание (задача)	20	12
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х 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 Зачета (8 семестр):

- 1 Дайте определение термину надежность. Какова численная оценка надежности и связь ее с вероятностью отказа.
- 2 Количественные показатели эффективности профилактических работ и регламентных проверок.
- 3 Метод перебора состояний при решении сложных структурных схем надежности.
- 4 Нормальное распределение: характеристика, графическая и математическая интерпретация, каким отказам характерно данное распределение.
- 5 Охарактеризовать виды резервирования общее и отдельное. Привести примеры структурных схем.
- 6 Охарактеризовать виды резервирования по степени избыточности. Привести примеры структурных схем.
- 7 Охарактеризуйте возможные состояния элементов и систем и взаимосвязь между ними.
- 8 Охарактеризуйте жизненный цикл объекта. Что влияет на надежность объекта на разных стадиях его жизненного цикла.
- 9 Охарактеризуйте следующие показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов.

10 Охарактеризуйте следующие показатели безотказности: вероятность отказа, частота отказов, средняя наработка на отказ.

11 Охарактеризуйте следующие понятия: наработка, ресурс, срок службы, срок сохраняемости, время восстановления.

12 Перечислите и охарактеризуйте основные виды отказов.

13 Последовательное и параллельное соединение элементов при составлении структурной схемы надежности.

14 Преобразование с помощью разложения сложной структуры по базовому элементу при решении сложных структурных схем надежности.

15 Преобразование с эквивалентной заменой треугольника в звезду при решении сложных структурных схем надежности.

16 Распределение Вейбулла: характеристика, графическая и математическая интерпретация, каким отказам характерно данное распределение.

17 Резервные средства и виды резервирования, поясните суть временного, информационного и структурного резервирования. Дать понятие структурного резервирования с горячим, холодным и теплым резервом.

18 Экспоненциальное распределение: характеристика, графическая и математическая интерпретация, каким отказам характерно данное распределение.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Бочкарев С. В. Диагностика и надежность автоматизированных технологических систем [Текст]: учебное пособие для вузов / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин, А. Г. Схиртладзе - Старый Оскол: ТНТ, 2015 - 615 с.

Л1.2 Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / Б. М. Бржозовский [и др.]; под ред. Б. М. Бржозовского - Старый Оскол: ТНТ, 2010 - 380 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Аполлонский С. М. Надежность и эффективность электрических аппаратов: учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев - Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2020 - 448 с.

Л2.2 Васильева Т. Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения / Т. Н. Васильева - Москва: Горячая Линия–Телеком, 2015 - 152 с.

Л2.3 Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление на предприятиях: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, Л. Ф. Дубов - Москва: ИНФРА-М, 2020 - 495 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: 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 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.

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, практических, 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
- Выполнение индивидуальных заданий
- Выполнение расчетных работ
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (8 семестр)

В течение 8 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): П.В. Тютёва