

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

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Автоматизация технологических процессов и производств в химико-
технологической и энергетической отраслях**

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)
3	3	108	16	0	16	16	76	Зач.
Итого	3	108	16	0	16	16	76	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизации и управления» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», образовательной программы «Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях».

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

1) знать:

- 3.1 физические свойства механической части электрических датчиков;
- 3.2 типы датчиков;
- 3.3 способы включения средств автоматизации;
- 3.4 закономерности и принципы преобразования энергии машин.

2) уметь:

- У.1 рассчитывать параметры средств автоматизации, их электромеханические и механические характеристики;
- У.2 контролировать правильность получаемых данных;
- У.3 проводить подбор средств автоматизации технологических процессов по техническому заданию.

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

- В.1 методиками расчета характеристик и параметров для простейших схем замещения преобразователей и систем привода;
- В.2 применения современных информационных технологий и пакетов прикладных программ для моделирования и расчета параметров средств автоматизации в различных статических и переходных режимах;
- В.3 экспериментального исследования датчиков, интерпретирования и обработке экспериментальных данных и сопоставление их с теоретическими положениями.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления» являются:

- формирование у студентов теоретических знаний в области общих физических закономерностей положенных в основу средств автоматизации и управления технологическими параметрами.
- знание динамических и статических характеристик датчиков технологических параметров, практических навыков расчетно-эксплуатационной и экспериментальной деятельности, связанных с выбором оборудования для автоматизации технологических параметров, способов включения, установки и управления оборудованием.

Основными задачами дисциплины являются:

- формирование знаний, умений и владений в рамках компетентной модели направления подготовки.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Средства автоматизации и управления» (Б1.Б.3.8) -
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-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	З-ОПК-9 Знать: основные требования безопасности, для технического оснащения рабочих мест и размещения технологического оборудования У-ОПК-9 Уметь: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование В-ОПК-9 Владеть: основными контрольно-измерительными приборами, средствами измерения, нормативными документами

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			
Разработка технических решений по исключению случаев неисправности оборудования АСУ ТП и повышению надежности его работы при дальнейшей эксплуатации. Подготовка предложений по техническому перевооружению и перспективному развитию АСУ ТП на основе оценки технического состояния оборудования. Контроль ввода в работу оборудования АСУ ТП. Сопровождение и обслуживание прикладного программного обеспечения для систем автоматизации производственных и технологических	Системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного назначения, а также системы контроля качества продукции, управления и диагностики производственного оборудования. Нормативная документация. Технические средства управления основного и вспомогательного производства. Программное, информационное и техническое обеспечение.	ПК-4 Способен участвовать в разработке практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения	З-ПК-4 Знать: современные средства автоматизации и управления У-ПК-4 Уметь: проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления В-ПК-4 Владеть: навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля

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
процессов.			

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Средства автоматизации и управления» 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 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», образовательной программе «Автоматизация технологических процессов и производств в химико-технологической и энергетической отраслях».

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

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Средства контроля технологического объекта»
- **раздел 2** – «Средства управления технологическим объектом»
- **раздел 3** – «Устройства связи с технологическим объектом управления»

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)	
3 семестр (18 недель)								
1	Средства контроля технологического объекта	8		8	36	2/ЛР1, 4/ЛР2, 6/ЛР3, 8/ЛР4		16
2	Средства управления технологическим объектом	2		2	8	10/ЛР5		4

3	Устройства связи с технологическим объектом управления	6		6	32	12/ЛР6, 14/ЛР7, 16/ЛР8	16/КР1, 16/Т1	40
	Зачет							40
Итого за 3 семестр:		16		16	76			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: основные требования безопасности, для технического оснащения рабочих мест и размещения технологического оборудования (З-ОПК-9)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
– Уметь: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, осваивать вводимое оборудование (У-ОПК-9)	2, 3	ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
– Владеть: основными контрольно-измерительными приборами, средствами измерения, нормативными документами (В-ОПК-9)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
– Знать: современные средства автоматизации и управления (З-ПК-4)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
– Уметь: проводить мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления (У-ПК-4)	3	ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
– Владеть: навыками проведения практических мероприятий по совершенствованию систем, а также проведение производственного контроля (В-ПК-4)	2, 3	ЛР5, Т1, Зачет (3 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 Средства контроля технологического объекта	
1.1 Введение. Основные определения, классификация систем автоматизации, средств автоматизации.	2
1.2 Устройства получения информации об объекте. Датчики: классификация, характеристики, способы включения.	4

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
1.3 Согласование и передача сигналов. Способы передачи данные. Погрешности датчиков, способы их устранения. ЦАП и АЦП: принцип кодирования сигнала.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Средства управления технологическим объектом	
2.1 Исполнительные устройства. Исполнительные механизмы и устройства: классификация, принцип действия, характеристики, выбор и установка.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	2
Раздел 3 Устройства связи с технологическим объектом управления	
3.1 Устройства связи с объектом управления. Устройства связи с объектом: классификация. Способы соединения компонентов, принцип и режим обмена информации. ПЛК: классификация, программное обеспечение.	4
3.2 Промышленные сети. Основные типы промышленных сетей и области их применения.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	6
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 Средства контроля технологического объекта	
1.1 Лабораторная работа №1. Исследование тензодатчика на гибкой пластине	2
1.2 Лабораторная работа №2. Исследование датчика давления	2
1.3 Лабораторная работа №3. Исследование пьезодатчика	2
1.4 Лабораторная работа №4. Исследование сонара	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Средства управления технологическим объектом	
2.1 Лабораторная работа №5. Исследование инфракрасного датчика	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	2
Раздел 3 Устройства связи с технологическим объектом управления	
3.1 Лабораторная работа №6. Исследование оптического датчика положения	2
3.2 Лабораторная работа №7. Исследование датчика магнитного поля	2
3.3 Лабораторная работа №8. Исследование датчика температуры	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	6
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Практические/семинарские занятия в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

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

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде, Обучение на основе опыта, Исследовательский метод.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа, Исследовательский 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
ОПК-9	З-ОПК-9	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
ОПК-9	У-ОПК-9	ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
ОПК-9	В-ОПК-9	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
ПК-4	З-ПК-4	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, ЛР5, ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
ПК-4	У-ПК-4	ЛР6, ЛР7, ЛР8, КР1, Т1, Зачет (3 сем.)
ПК-4	В-ПК-4	ЛР5, Т1, Зачет (3 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 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР2	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР3	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР4	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР5	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР6	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР7	Лабораторная работа	4	2.4
ЛР8	Лабораторная работа	4	2.4
КР1	Контрольная работа	13	7.8
Т1	Тестирование	15	9
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 бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено					Не зачтено	

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Зачета (3 семестр):

- 1 Основные функции АСУ.
- 2 Локальное регулирование объектом.
- 3 Одноканальная система регулирования.
- 4 Уровни распределенной системы управления.
- 5 Структура технических средств ГСП.
- 6 Основные характеристики датчиков.
- 7 Погрешности датчиков.
- 8 Классы датчиков.

- 9 Разница между параметрическими и генераторными датчиками.
- 10 Принцип действия омических датчиков.
- 11 Принцип действия реостатных датчиков.
- 12 Тензорезисторы.
- 13 Потенциометрические датчики.
- 14 Фоторезисторы.
- 15 Термометрические датчики. Два способа использования данных датчиков.
- 16 Индуктивные датчики.
- 17 Емкостные датчики.
- 18 Индукционные датчики.
- 19 Датчики для измерения температуры.
- 20 Пьезоэффект. Датчики основанные на пьезоэффекте.
- 21 Фотоэлектрические датчики. Способы обнаружения объекта.
- 22 Способы соединения датчиков.
- 23 Факторы, определяющие выбор передаваемого сигнала (ток или напряжение).
- 24 Основные выходные устройства: типы, функции.
- 25 Преобразование аналогового сигнала в цифровую форму: фазы, преимущества передачи информации, типовые схемы, параметры.
- 26 Преобразование сигнала цифрового сигнала в аналоговый: фазы, преимущества передачи информации, типовые схемы, параметры.
- 27 Способ соединения компонентов системы интерфейса (магистральный, радиальный, цепочечный, смешанный).
- 28 Способ передачи информации интерфейса (параллельный, последовательный, параллельно-последовательный).
- 29 Принцип обмена информацией интерфейса (асинхронный, синхронный).
- 30 Режим обмена информацией интерфейса (симплексный; полудуплексный; дуплексный и мультиплексный режим обмена).
- 31 Устройства обработки информации.
- 32 Промышленные программируемые логические контроллеры: функции, структура.
- 33 Программное обеспечение ПЛК. Основные языки программирования и их особенности.
- 34 Режимы работы ПЛК.
- 35 Особенности исполнения циклического, периодического и многозадачного режима цикла.
- 36 Промышленная сеть: области применения.
- 37 HART-протокол.
- 38 Режим «точка-точка» и многоточечный режим.
- 39 AS-interface.CAN, сеть области управления.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

- Л1.1 Колосов О. С. Технические средства автоматизации и управления: Учебник для вузов / под общ. ред. Колосова О.С. - Москва: Юрайт, 2020 - 291 с
- Л1.2 Кузнецов В. Н. Средства автоматизации и управления [Текст]: учебник / В. Н. Кузнецов, В. А. Кривонос, В. С. Есилевский - Старый Оскол: ТНТ, 2017 - 356 с.
- Л1.3 Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / Смирнов Ю. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 456 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека - Москва: ООО "РУНЭБ", 2021

Л2.2 Кангин В. В. Средства автоматизации и управления. Аппаратные и программные решения [Текст]: учебное пособие / В. В. Кангин - Старый Оскол: ТНТ, 2014 - 520 с.

Л2.3 Соснин О. М. Средства автоматизации и управления [Текст]: учебник для вузов / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе - М.: Академия, 2014 - 240 с.

Л2.4 Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления [Текст]: учебное пособие для вузов / О. В. Шишов - Москва: Инфра-М, 2016 - 396 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.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к контрольным работам
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к экзамену
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (3 семестр)

В течение 3 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): Е.С. Логинова