

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство		
Направленность (профиль)	Инженерия нанокompозитных материалов в строительстве		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	48		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль				
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Зимин С.П., доцент, _____

Рецензент(ы):

Ершов С.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 923
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана

28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	теоретически и практически подготовить будущих специалистов по вопросам теоретических основ автоматизации, навыков в постановке задач на автоматизацию систем инженерных систем и умения разрабатывать техническое задание, функциональные схемы и подбирать приборы и средства автоматизации на основе существующих каталогов и нормативной технической документации.
Задачи:	- создание у студентов прочных основ теоретической и прикладной подготовки в области статических и динамических свойств элементов инженерных систем, как объектов автоматического управления; - принципов построения функциональных схем автоматического регулирования; - принципов выбора технических средств автоматизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные при освоении следующих дисциплин: «Математика» - темы: Матрицы. Оператор Лапласа. Функции. Комплексное дифференциальное и интегральное исчисления. Векторный анализ. Алгоритмы на Паскале. Графика на плоскости. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Операции с матрицами. «Физика» - темы: Основные законы и физические явления. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. «Электротехника и электроника» - темы: Методы решения электротехнических задач. Измерение электрических величин и т.д.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Производственная практика (преддипломная практика). выполнение и защита выпускной квалификационной работы (Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способность решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	
ДПК-1.2. Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	- свойства технологических процессов и инженерного оборудования как объектов оперативного управления; - современные устройства отечественного и зарубежного производства в области эксплуатации систем автоматического регулирования инженерных систем, основы физических процессов при управлении технологическими процессами.
Уметь:	- работать со справочно-нормативной литературой в области проектирования и эксплуатации систем автоматического регулирования инженерных систем; - применять существующие методы эксплуатации систем автоматического регулирования инженерных систем и их отдельных элементов, а также методы подбора оборудования; - анализировать свойства технологических процессов, как объектов управления и формулировать требования к их автоматизации; - проводить подбор оборудования систем управления технологическими процессами из каталогов отечественных и зарубежных производителей.
Владеть:	- навыками работы с нормативными и справочными документами в области эксплуатации систем автоматического регулирования инженерных систем, основными приемами проектирования систем автоматического регулирования инженерных систем и их отдельных элементов, а также методы подбора оборудования; - способностью составить задание на автоматизацию процессов, происходящих в инженерных системах, а также функциональные схемы автоматизации; - навыками разработки проектной и рабочей технической документации в области эксплуатации систем автоматического регулирования инженерных систем с использованием современного отечественного и импортного оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения. Тема 1.1 Основные понятия и определения. Принципы построения систем автоматизации. Классификация систем автоматического управления. Тема 1.2. Роль комплексной автоматизации управления инженерными системами. Предпосылки и роль вычислительной техники в оптимизации энергопотребления, охране окружающей среды и экономической эффективности.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	11	
Раздел 2. Динамика и статика элементов инженерных систем. Тема 2.1. Общая структура и особенности инженерных систем как объектов управления. Тема 2.2. Общая характеристика инженерных систем и их элементов как объектов управления с распределенными параметрами. Основы теории автоматического регулирования процессов. Понятия об статических и динамических характеристиках элементов (звеньев) инженерных систем и устройств автоматического управления. Тема 2.3. Основные элементарные звенья в системах управления. Временные и частотные характеристики звеньев.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	13	
Раздел 3. Технические средства автоматизации и диспетчеризации инженерных систем. Тема 3.1.Регуляторы и законы регулирования. Приборы и средства контроля и регистрации хода технологических процессов. Тема 3.2.Средства автоматической защиты, блокировки и сигнализации. Первичные измерительные преобразователи (датчики); назначение и их свойства как элементов САУ. Тема 3.3. Методы и средства измерения температуры, влажности, давления, разрежения, разности давлений и расходов жидкостей, газов и пара.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	13	
Раздел 4. Автоматизация инженерных систем. Тема 4.1. Понятие об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) в инженерных системах. Тема 4.2. Основные принципы построения информационно – управляющей части АСУ ТП. Тема 4.3. Технические средства и возможности микропроцессорных систем. Применение микропроцессорных устройств в управлении инженерными системами.			
/Лек/	5	2	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	11	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). По дисциплине «Автоматизация и диспетчеризация инженерных систем» учебным планом предусмотрены лекции и практические занятия с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый студент выполняет индивидуальные задания на практических занятиях. Индивидуальная работа со студентами позволяет оценить профессиональную подготовку, способность к обучению и выбрать методику работы с каждым студентом. Выполнение каждой практической работы, предусматривает: - теоретическую подготовку; - выполнение задания практической работы; - обработку результатов измерений; - отчёт о выполнении практической работы; - защиту выполненной работы. Теоретическая подготовка сводится к изучению описания практического занятия с целью ознакомления с методикой, измерениями и порядком выполнения работы.

Подготовка проводится заранее, до выполнения практического занятия, так как аудиторские занятия предназначены только для проведения измерений, их обработку и защиту работы.

Допуск к занятию состоит в проверке теоретической подготовки студента к каждой работе, знания методов измерений и порядка выполнения работы.

Обработка результатов измерений заключается в проведении их математической обработки, а также построении на основе полученных результатов соответствующих графиков.

Отчёт о выполнении практического занятия оформляется индивидуально каждым студентом на отдельных листах формата А4.

Защита выполненной работы сводится к устному или письменному ответу студента на контрольные вопросы.

Необходимым условием для допуска к зачету является выполнение и защита всех практических занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости, и промежуточную аттестацию, о чём преподаватель информирует обучающихся в течение первой недели изучения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся на основе фонда оценочных средств, включающего контрольные вопросы, тематику практических занятий, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций.

Вопросы к устному опросу

1. Какой вид автоматизации предназначен для предотвращения повреждений оборудования при возникновении аварийных режимов работы?
2. Автоматические системы с жесткой программой и с управлением по возмущению относят к?
3. В каких автоматических СУ по окончании переходного процесса управляемая величина равна заданному значению (возможное отклонение обусловлено несовершенством элементов системы)?
4. В каком режиме работает управляющая микроЭВМ, если она непосредственно воздействует на технологический процесс через исполнительные механизмы?
5. В какую группу воздействий на объект управления входят переменные параметры, которые необходимо поддерживать на заданном уровне или изменять по заданному закону?
6. Как называется реакция объекта на дельта-функцию при нулевых начальных условиях?
7. Преобразование Лапласа позволяет?
8. Как называется отношение изображения выходного воздействия $Y(s)$ к изображению входного $X(s)$ при нулевых начальных условиях: $W(s)=Y(s)/X(s)$?
9. К какому типу звеньев отнести звено с передаточной функцией $W(s)=K/s$?
10. К какому типу звеньев отнести звено с передаточной функцией $W(s)=K*s$?
11. Согласно, какому закону регулирования управляющее воздействие должно быть пропорционально величине ошибке?
12. Какой регулятор имеет следующую передаточную функцию: $W(s)=K1+K2*s$?

Вопросы к промежуточной аттестации - зачету

1. Приборы для контроля давления называются?
2. Приборы для контроля уровня называются?
3. По принципу действия манометры бывают?
4. Для измерения температуры контактным методом применяются?
5. Целями автоматизация производственных процессов являются?
6. В термометрах расширения используется способность веществ?
7. Для измерения температуры бесконтактным методом применяются?
8. Приборы для контроля влажности называются?
9. Приборы для контроля температуры называются?
10. По принципу действия приборы для измерения давления бывают?
11. Средство измерения температуры по тепловому электромагнитному излучению называется?
12. Объекты с сосредоточенными параметрами?
13. Замкнутые системы автоматического управления, работающие по принципу отклонения, называют также?
14. Все методы измерения давления классифицируют по способу передачи давления на измерительный элемент. Различают?
15. Манометр для измерения давления разряженного газа это?
16. Количество вещества измеряется в единицах?
17. На чем основана работа вихревых расходомеров?
18. На каком законе основан принцип действия электромагнитных расходомеров?
19. По целевому назначению приборы давления подразделяются на?
20. Какой расходомер измеряет падение давления в потоке жидкости.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
--	---------------------	------------------------------	-------------------

Л1.1	Д.П. Ким	Теория автоматического управления: учебник и практикум для академического бакалавриата. - 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6 , ,	М.: Издательство Юрайт, 2019,
Л1.2	Бородин И.Ф.	Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для прикладного бакалавриата. 386 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07895-4, ,	М.: Издательство Юрайт, 2019,
Л1.3	Шандров Б.В.	Технические средства автоматизации. https://vk.com/wall-71630588_2041 , ,	М.: Академия, 2007,
Л1.4	Соснин О.М.	Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений, 2-е изд., стер., https://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_15609.pdf , ,	М.: Академия, 2009,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Коновалов Б.И, Лебедев Ю.М.	Теория автоматического управления: учебное пособие. 224 с.— Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/71753 , ,	Санкт-Петербург: Лань, 2016,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Microsoft Windows 7 Professional - Лицензия №49261729 от 04.11.2011, 64714165 от 30.01.2015 MATLAB R2009b - Лицензия №2524049 от 11.06.2009 Microsoft Office Standart2007 - Лицензия №44711992 от 21.10.2008; MathWorksMATLABR2015b. Академическая электронная лицензия от 24.12.2015 AdobeAcrobatProffesional 11. Договор № S-4261850/M18 от 19.01.2015, Лицензия №13054146 от 02.02.2015.
--	---

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", https://biblioclub.ru
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/
7.3.2.3	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

- методический кабинет и лаборатории кафедры;
- библиотечный фонд ИВГПУ;
- компьютерные классы, оборудованные современными компьютерами, объединёнными в локальную сеть с пакетом лицензионного программного обеспечения и доступом в Internet;
- разработанные практические занятия, включающие в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий;
- демонстрационный материал и тестовые задания, размещенные на магнитных носителях с программным обеспечением.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к зачету, практическим занятиям.

Практические занятия требуют предварительного знакомства с теоретическим (лекционным) материалом, а также самостоятельного изучения отдельных вопросов по заданным темам. После завершения занятия необходимо проверить правильность выполнения работы у преподавателя, оформить отчет и отчитаться по данной теме.

Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы и использовать их в дальнейшем обучении.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям, тестированию;
- изучению учебной и научной литературы;
- подготовки к зачету.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – зачету.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.