

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Оптимизация технологических процессов, средства автоматизации и управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Направленность (профиль)	Системы автоматизации технологических процессов и производств		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	64	Виды контроля в семестрах: зачет, 8 семестр контрольная работа, 8 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	8		
самостоятельная работа	52		
часов на контроль	4		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	64	64	64	64

Программу составил(и):

Зимин С.П., доцент, _____

Рецензент(ы):

Ершов С.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Оптимизация технологических процессов, средства автоматизации и управления

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 августа 2021 г. N 730

составлена на основании учебного плана

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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 МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	освоение методов математического моделирования, построение математических моделей и решение типовых инженерных задач приемами имитационного статистических моделирования и методами оптимизации сложных объектов технологических процессов исследования их на ЭВМ.
Задачи:	- изучение экспериментальных и теоретических методов планирования эксперимента, получения, оценки и использования статистических математических моделей; - изучение аналитических и численных методов оптимизации технологических процессов; - изучение многокритериальные задачи оптимизации и специальные виды программирования. - приобретение умений и навыков использования теоретических знаний в практических ситуациях; - умение самостоятельно решать вопросы по использованию современных средств измерения параметров текстильных изделий и технологических процессов, оптимизации заправочных данных текстильных изделий и заправочных параметров текстильных машин с целью повышения качества выпускаемой продукции и снижению ее материалоемкости; - приобретение умений и навыков использования компьютерных технологий при обработке и визуализации результатов научно-исследовательских работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Для успешного изучения дисциплины Обучающийся должен знать: - фундаментальные основы высшей математики (понятия о производной, полном дифференциале, дифференциальных уравнениях и т.д.); - фундаментальные понятия и законы физики (атомистическая теория строения вещества, фазовые превращения, потенциальная и кинетическая энергии, законы сохранения). Обучающийся должен уметь: - применять знание логики организации интерфейса в стандарте операционной системы Windows, уметь работать с ней. Обучающийся должен владеть: - навыки работы на персональном компьютере; - уровнем языковой подготовки(английский язык) достаточный для чтения и перевода специальных терминов, изучения новых программных средств и научно-технической информации.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Автоматизация технологических процессов и производств; Микропроцессорная техника в устройствах автоматики; Техническое обслуживание, ремонт и монтаж средств и систем автоматизации; Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ДПК-1:Способен 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:	современные физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике; численные методы и алгоритмы обработки результатов эксперимента; методы и алгоритмы приближенного интегрирования и дифференцирования функций и экспериментальных данных; основные численные методы и алгоритмы решения конечных разностей, дифференциальных уравнений в обыкновенных и частных производных; методы и алгоритмы приближенного поиска безусловного и условного экстремума функции одной и нескольких переменных.
Уметь:	применять физико-математические методы в области автоматизации технологических процессов и производств, строить математические модели объектов различными методами, в том числе и путем обработки экспериментальных данных; использовать математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике; проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и моделирования технологических процессов; использовать методы обработки экспериментальных данных и применения численных и функциональных характеристик случайных величин для анализа технологических процессов; выполнять временной и статистический анализ динамических моделей; решать задачи линейного программирования (транспортные задачи, задачи трудовых и материальных ресурсов).
Владеть:	навыками построения моделей и решения конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, навыками использования при решении поставленных задач программных пакетов для ЭВМ для анализа и оптимизации математических имитационные статистические модели технологических процессов и производств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Методы оптимизации однофакторных целевых функций Тема 1.1 Определение оптимума функций одной переменной аналитическим методом. Тема 1.2 Определение оптимума функций одной переменной численным методом.			
/Лек/	8	1	
/Пр/	8	1	
/СР/	8	17	
Раздел 2. Методы оптимизации многофакторных функций. Тема 2.1 Определение оптимума функций нескольких переменных аналитическим и численными методами. Тема 2.2 Метод наискорейшего спуска. Тема 2.3 Диссоциативно-шаговый метод. Тема 2.4. Последовательный симплексный метод.			
/Лек/	8	1	
/Пр/	8	1	
/СР/	8	17	
Раздел 3. Многокритериальная оптимизация Тема 3.1 Функция желательности. Тема 3.2 Комплексный показатель качества. Тема 3.3 Линейное программирование.			
/Лек/	8	2	
/Пр/	8	2	
/СР/	8	18	
/К/	8	0	
/За/	8	4	

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). Кафедра МиРЭ располагает набором технических, программных, мультимедийных средств для реализации рабочей программы по дисциплине. При изложении теоретического материала используются мультимедийные иллюстративные материалы. Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При выполнении лабораторных работ используются методические материалы, разработанные на кафедре. Все лабораторные работы выполняются с применением пакетов современного программного обеспечения. Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов в форме поиска учебной информации в интернете, изучения теоретического материала, выполнение контрольной работы, подготовки к лабораторным работам, защите выполненной и оформленной практической работы. Каждая выполненная студентом контрольная работа сдается для проверки преподавателю в установленное графиком работ время. Это обеспечивает нужную исполнительскую дисциплину со стороны студентов, позволяет преподавателю оценить выполненные задания, а студентам при необходимости уточнить расчеты.

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 лабораторных работ, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретённых компетенций. Вопросы к устному опросу: 1. Численные (поисковые) методы определения оптимума в задачах одмерной безусловной оптимизации методом дихотомии (деления отрезка на пополам). 2. Аналитический метод определения оптимума в задачах безусловной одномерной оптимизации. 3. Аналитический метод определения оптимума в задачах безусловной многомерной оптимизации. Метод Фибоначчи. 4. Функция комплексного показателя эффективности. Последовательная оптимизация частных показателей эффективности. 5. Методы решения многокритериальных оптимизационных задач. 6. Методы выделения главного критерия или использование обобщенных критериев оптимизации, требования к ним. 7. Аналитический метод определения оптимума в задачах безусловной многомерной оптимизации. 8. Диссоциативно-шаговый метод. 9. Последовательный симплексный метод. 10. Об алгоритмах численных методов многомерной безусловной оптимизации. 11. Численные (поисковые) методы определения оптимума в задачах одмерной безусловной оптимизации: Метод

золотого сечения.

12. Построение комплексного показателя эффективности. Последовательная оптимизация частных показателей эффективности.

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	Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А.	Моделирование технологических процессов (в текстильной промышленности) : учеб.для вузов по спец. "Прядение натур. и хим. волокон", "Ткачество", "Пр-во неткан. текстил. материалов", ,	М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1984,
Л1.2	Севостьянов А.Г., Севостьянов П.А.	Оптимизация механико-технологических процессов текстильной промышленности : учеб.для технол. спец. текстил. вузов. - 254 с., ,	М. : Легпромышлениздат, 1991,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Севостьянов А.Г.	Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: учебник для вузов, ,	МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2007,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Зимин С.П., Башкова Г.В.	Оптимизационные методы решения текстильных задач : учебное пособие, ,	Иваново : ИГТА, 2008,

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

	Лицензионное программное обеспечение в университете: Microsoft Windows 7 Professional - Лицензия №49261729 от 04.11.2011, 64714165 от 30.01.2015 MATLAB R2009b - Лицензия №2524049 от 11.06.2009. Офисные приложения Microsoft Office Standart 2013 / Лицензия №64873126 от 03.06.2015. Прикладное программное обеспечение общего назначения MATLABR2009b / Лицензия №2524049 от 11.06.2009. Прикладное программное обеспечение общего назначения MozillaFirefox / Свободно распространяемое ПО. Прикладное программное обеспечение общего назначения AdobeReader / Свободно распространяемое ПО. Прикладное программное обеспечение общего назначения WinDjView / Свободно распространяемое ПО.
--	---

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Учебные аудитории для лекционных занятий имеют следующее оборудование: столы, стулья, меловую доску.

Для проведения лекции-визуализации используются наглядные пособия (схемы, рисунки, чертежи и т.п.) и следующее оборудование: ноутбук, проектор и экран.

Учебная лаборатория «Автоматизации технологических процессов» имеет следующее специализированное оборудование: комплект учебной мебели, стенды универсальные, наглядные пособия.

Учебная лаборатория «Лаборатория автоматического управления» имеет комплект учебной мебели, компьютеры – 5 штук, наглядные пособия.

Компьютерный класс ПШ-106 с выходом в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

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

Технология обучения обучающихся по дисциплине - это способ реализации содержания обучения, предусмотренного учебными программами, представляющие собой систему форм, методов и средств обучения, обеспечивающих достижение поставленных целей.

Для успешного освоения дисциплины занятия рекомендуется проводить планомерно в строгом соответствии с разделами и темами курса.

Организация аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся заключается в регламентации занятий по объёму изучаемого материала и времени его выполнения.

Информация, подаваемая на лекционном занятии, достаточна по объёму, четко и наглядно изложена с применением плакатов, слайдов и видеофильмов. Для расширения информационного поля рекомендуется использовать раздаточный материал в виде копий с чертежей, графиков, таблиц и т.д.

При проведении лабораторных работ обучающемуся предоставляется возможность работать максимально самостоятельно и творчески. Для решения данных задач обучающийся должен иметь: четко сформулированную проблему, банк данных, методологию разработки и анализа полученных данных, технические средства для эффективной работы – компьютеры, пакеты типовых программ.

В процессе обучения необходимо создать условия для самостоятельной разработки обучающимися с пакетами прикладных программ.

Контроль знаний обучающихся проводится по следующей схеме:

- контроль по разделам дисциплины в виде самостоятельной работы;
- текущий контроль по мере изучения тем на лекциях или лабораторных работах и выполнения контрольных работ;
- экзамен путём письменного ответа на вопросы экзаменационного билета;
- в течение всего периода изучения дисциплины должны регулярно проводиться консультации.

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.