	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ А.А. Куркин

«31» мая 2022 г

Кафедра «Автоматизация машиностроения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И
ПРОИЗВОДСТВАМИ»

Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.3 Информационные технологии и телекоммуникации

Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

технические науки

Научная специальность

2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Форма обучения

очная

Нижний Новгород 2022

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» для аспирантов научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» /авт. С.А. Манцеров – Нижний Новгород: НГТУ, 2022. - 17 с.


Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания дисциплины (модуля) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» аспирантам очной формы обучения по научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951.
2. Паспорт научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».
4. Программа кандидатского экзамена по научной специальности 2.3.3 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».


Автор  С.А. Манцеров
(подпись)

31 мая 2022 г.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.....	4
3	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	4
3.1	Структура дисциплины (модуля).....	5
3.2	Содержание дисциплины (модуля).....	5
3.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	5
3.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	5
3.3	Практические занятия (семинары).....	9
3.4	Лабораторные работы.....	9
3.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	9
4	Образовательные технологии.....	10
5	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	11
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	12
6.1	Основная литература.....	12
6.2	Дополнительная литература.....	13
6.3	Периодические издания.....	13
6.4	Интернет-ресурсы.....	13
6.5	Нормативные документы.....	14
6.6	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	14
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	15
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	16
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	17

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов знаний и умений, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области автоматизации и управления технологическими процессами и производствами.

Задачи:

- формирование навыков и умений в области теории и практики автоматизации и управления технологическими процессами и производствами;
- изучение основных методов научных исследований, применяемых в данной области;
- освоение ключевых подходов к исследованию объектов электротехнических комплексов и систем.

2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры


Дисциплина (модуль) «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» включена в блок обязательных дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования (магистратура, специалитет).

Наименование блока	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
		Зачетные единицы	Часы			
			Общая	В том числе		
		Аудиторная		СРО		
Обязательная дисциплина	6	3	108	24	84	
ИТОГО		3	108	24	84	Экзамен

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

3.1 Структура дисциплины (модуля)

Дисциплина преподается в 6 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	108	24	24	-	-	-	84	Экзамен

3.2 Содержание дисциплины (модуля)

3.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР	
1	Основы теории управления	4	-	-	-	14
2	Задачи и методы оптимизации	4				14
3	Задачи и методы принятия решений	4	-	-	-	14
4	Информационное обеспечение процессов автоматизации	4				14
5	Программное обеспечение АСУ	4				14
6	Инструментальное обеспечение АСУ	4				14
ИТОГО:		24	-	-		84

3.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма прове- дения занятий
1	2	3	4
1	Основы теории управления	Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное	Лекции



		<p>управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Автоматические и автоматизированные системы управления (АСУ) технологическими процессами (ТП) и производствами. Основные подходы к анализу и синтезу автоматических и автоматизированных управляемых систем.</p> <p>Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.</p> <p>Понятие об устойчивости систем управления.</p> <p>Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.</p> <p>Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.</p> <p>Аналитическое конструирование. Идентификация динамических систем. Экстремальные регуляторы – самооптимизация.</p> <p>Классификация дискретных систем автоматического управления.</p>	
2	Задачи и методы оптимизации	<p>Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления технологическими процессами и производственными системами. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.</p> <p>Постановка задачи линейного программирования.</p> <p>Теория двойственности в линейном программировании. Необходимые условия оптимальности в нелинейных задачах математического программирования. Локальный и глобальный экстремум.</p> <p>Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций.</p> <p>Выпуклые функции и их свойства. Постановка задачи выпуклого программирования и формы их записи. Простейшие свойства оптимальных решений.</p> <p>Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости.</p> <p>Основные подходы к решению задач с ограничениями. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам без-</p>	Лекции



		условной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Специальные методы решения задач условной оптимизации. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.	
3	Задачи и методы принятия решений	<p>Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.</p> <p>Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ.</p> <p>Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Постановки задач на основе различных принципов оптимальности. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.</p> <p>Свойства сложных систем. Основные принципы системного подхода к оценке состояния и управлению сложными системами. Слабоструктурированные задачи управления, методы и системы принятия управленческих решений. Интеллектуальные управляющие системы. Нечеткое адаптивное управление. Методы синтеза САУ с нечеткими регуляторами. Принцип двухканальной инвариантности. Многокритериальные задачи управления.</p>	Лекции
4	Информационное обеспечение процессов автоматизации	<p>Понятие данных, системы данных. Объекты данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных. Атрибуты объектов. Значения данных. Идентификаторы объекта данных, ключевые элементы данных. Понятие записи данных. Файлы данных. Базы данных. Требования, предъявляемые к базам данных. Распределенные базы данных.</p> <p>Системы управления базами данных. Особенности управления распределенными базами данных и системы управления распределенными базами данных. Стандарты на обмен данными между подсистемами АСУ.</p> <p>Проектирование баз данных. Жизненный цикл базы данных. Концептуальная модель. Логическая модель. Словари данных, их назначение, интегрированные и независимые словари данных. Упорядочение канонических структур. Синтез логических структур локальных и распределенных баз данных.</p> <p>Языки, используемые в базах данных. Языки описания</p>	Лекции



		данных. Языки манипулирования данными. Уровни абстракции для описания данных.	
5	Программное обеспечение АСУ	<p>Организация программного обеспечения АСУ. Технологии структурного и объективно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Инкапсуляция данных и методов их обработки в классах объектов. Иерархия классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы. Полиморфная обработка данных. Виртуальные интерфейсы. Параметризация типов данных в классах и функциях. Типовые структуры описания абстрактных данных (массив, стек, очередь, двоичное дерево). Программирование математических структур (матрицы и конечные графы). Методы программной обработки данных. Итерация и рекурсия. Сортировка и поиск. Криптообработка и сжатие данных. Перечисление и упорядочивание комбинаторных объектов. Ввод-вывод данных. Обработка файлов.</p> <p>Технологии программирования. Методические и инструментальные средства разработки модульного программного обеспечения АСУ. Компиляция и редактирование связей. Верификация и отладка программы. Автоматизация разработки программных проектов. Программная документация.</p> <p>Виды и компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение. Понятие системы сквозного проектирования.</p> <p>Моделирующие системы в АСУ. Системы моделирования электрических схем. Математические модели отдельных компонент схемы. Формирование комплексной модели проектируемого объекта на основе моделей отдельных компонентов.</p>	Лекции
6	Инструментальное обеспечение АСУ	<p>Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др. Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.</p> <p>Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими. Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации. Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей, функциональных и обеспе-</p>	Лекции



		<p>чивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом. Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.) Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ. Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ. Разработка методов обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.</p>	
--	--	---	--

3.3 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

3.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

3.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» составляет 84 часа.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к экзамену.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Устойчивость линейных стационарных систем. Критерии Ляпунова, Льенара-Шипара, Гурвица, Михайлова. Устойчивость линейных нестационарных систем. Метод сравнения в теории устойчивости: леммы Гронуолла-Беллмана, Бихари, неравенство Чаплыгина. Устойчивость линейных систем с обратной связью: критерий Найквиста, большой коэффициент усиления. Качество процессов управления в линейных динамических системах. Показате-	14



	ли качества переходных процессов. Методы оценки качества. Коррекция систем управления. Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Волновое возмущение. Неволновое возмущение. Метод квазирасщепления. Следящие системы. Релейная обратная связь: алгебраические и частотные методы исследования. Стабилизация регулятором переменной структуры: скалярные и векторные скользящие режимы. Универсальный регулятор (стабилизатор Нуссбаума). Абсолютная устойчивость. Геометрические и частотные критерии абсолютной устойчивости. Абсолютная стабилизация. Адаптивные системы стабилизации: метод скоростного градиента, метод целевых неравенств.	
2	Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и непрямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы. Методы с усреднением направлений спуска. Специальные приемы регулировки шага. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм. Задачи оптимизация на сетях и графах.	14
3	Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений. Методы глобального критерия.	14
4	Модели данных. Реляционная модель данных. Сетевая модель данных. Иерархическая модель данных. Взаимосвязи между объектами и атрибутами.	14
5	Состав и структура графической подсистемы АСУ. Базовая графическая система. Прикладная графическая система. Лингвистический и геометрический процессоры. Процессоры визуализации и монитор графической подсистемы. Архитектура графических терминалов и рабочих станций.	14
6	Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.	14
ИТОГО:		84

4 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),



- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

5 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается экзамен.

Экзамен оценивается по системе: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Отлично	полный грамотный ответ по всем трем вопросам, содержащий примеры, в том числе соответствующие теме научно-исследовательской деятельности соискателя.
Хорошо	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнения по одному из заданных вопросов; б) при наличии одного - двух недочетов; в) допущена одна негрубая ошибка.
Удовлетворительно	правильный грамотный ответ, но: а) требующий уточнений по всем вопросам; б) допущена грубая ошибка; в) при наличии более двух недочетов; г) на теоретические вопросы даны исчерпывающие ответы, но отсутствуют примеры, иллюстрирующие соискателем понимание сути вопросов.
Неудовлетворительно	а) неправильные ответы на два и более вопросов билета; б) когда число ошибок превосходит норму, при которой может быть выставлена положительная оценка.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств

для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:


Вопрос 1: Критерии устойчивости линейных стационарных систем.

Вопрос 2: Универсальный регулятор.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Геометрическая интерпретация двойственных переменных.

Вопрос 2: Задачи оптимизации на сетях и графах.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Методы многокритериальной оценки альтернатив.

Вопрос 2: Нечеткое адаптивное управление.

Тесты к разделу 4:

Вопрос 1: Иерархическая модель данных.

Вопрос 2: Языки манипулирования данными.

Тесты к разделу 5:

Вопрос 1: Виртуальные интерфейсы.

Вопрос 2: Операционные системы. Трансляторы. Эмуляторы. Прикладное программное обеспечение.

Тесты к разделу 6:


Вопрос 1: Методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.)

Вопрос 2: Методы обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Иванов А.А.	Автоматизация технологических процессов и производств	Форум, 2011.	Учеб.пособие	20
2	Э. М. Мончарж	Постановка задач автоматизации технологических процессов.	НГТУ, 2003	Учебное пособие	100
3	Под ред. Ю.М.Соломенцева	Автоматизация производства	М. : Высш.шк., 2005.	Учебник	6

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

6.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
1.	В.В. Шувалов, Г.А. Огаджанов, В.А. Голубятников.	Автоматизация производственных процессов в химической промышленности	М.: Химия, 1991	Учебное пособие	5
2.	Л. Н. Гунин, В. П. Храпилов	Модель внедрения ИПИ-технологий на предприятиях радиоприборостроения в условиях организационных изменений и ограниченных ресурсов	2006. НГТУ, - Н.Новгород.	Учебное пособие	10
3.	Ю. З. Житников [и др.]	Автоматизация производственных процессов в машиностроении	Старый Оскол ООО "ТНТ", 2011.	Учебник	3
4.	Волчкович Л.И.	Автоматизация производственных процессов	М. : Машиностроение, 2005	Учебное пособие	4


6.3 Периодические издания

- Журнал «Автоматика и телемеханика»
- Журнал «Проблемы управления»
- Журнал «Современные технологии автоматизации»
- Журнал «Датчики и системы»
- Журнал «Автоматизация в промышленности»

6.4 Интернет-ресурсы

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

- Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
- Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
- Росстандарт» - агентство по метрологии <http://www.gost.ru/wps/portal/>
- **Научно-техническая библиотека НГТУ**
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>
- **Электронные библиотечные системы**
- Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>
- Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

- Персональные библиографические указатели ученых НГТУ
- http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html
- Доступ онлайн
- Электронная библиотека eLIBRARY.RU
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>
- Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ
- Электронная библиотека:
- <http://do.gendocs.ru/docs/index-240368.html>
- <http://www.intuit.ru/studies/courses/12247/1179/lecture/19715?page=2>

6.5 Нормативные документы

- План мероприятий ("дорожная карта") "Развитие отрасли информационных технологий" (УТВЕРЖДЕН распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 июля 2013 г. № 1268-р)
- Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года (УТВЕРЖДЕНА распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. № 2036-р)
- Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.)

6.6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.


Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

**НГТУ****Рабочая программа дисциплины**

СК-РП-15.1-04-22

**Рабочая программа дисциплины
«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»****7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	3218 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ)	Комплект демонстрационного оборудования: 1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор, Epson EB-X14 3. Персональные компьютеры , AMD FX4100/4 Gb RAM/AMD RADEON 6450/HDD 250, без подключения к интернету (14 шт.)	Windows 8 professional (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021). Распространяемое по свободной лицензии: Adobe Acrobat Reader DC-Russian; ERP Галактика 7.1; VMWare Workstation Player; AnyLogic 8.3; GPSS WORLD student version; VISUAL STUDIO community;
2	4116 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	1. Доска маркерная; 2. Шесть персональных компьютеров (AMD Ryzen 3700, NVIDIA 1050Ti 4Gb, HDD 1 Tb, SSD 128 Gb) в составе локальной вычислительной сети с подключением к интернету	1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark№Tr113003 от 25.09.14). 2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) 3. GPSS World Student Version 4.3.5; 4. Python Version 3.8; 5. Autodesk Inventor Professional 2020 6. My SQL
3	4209 Компьютерный класс для проведения занятий с использованием компьютеров (лабораторные и практические работы) с возможностью самостоятельной работы студентов ИПТМ. Самостоятельная работа студентов без выхода в интернет.	Персональные компьютеры 1) Celeron 1.7/0.5 gb/SIS 632/HDD 40 GB - 6 штук 2) Pentium e5500/2 gb/AMD RADEON 5450/HDD 250 GB - 10 штук; 3) Сервер Athlon x2 4400/4 gb/ ATI X300/HDD 1TB с возможностью подключения к интернету 4) Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (для проекторов в ауд.4204 и 4204а)	Windows 7 Starter(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021); APM Win-Mashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTU 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Группа научных специальностей: 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

Научная специальность 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Дисциплина: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

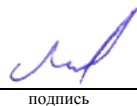
Форма обучения: _____ очная

Учебный год _____ 2022 - 2023

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Автоматизация машиностроения»
протокол № 7 от "31" мая 2022 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Автоматизация машиностроения»

К.Т.Н., доцент



С.А. Манцеров

31.05.2022

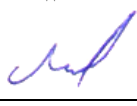
подпись

расшифровка подписи

дата

Автор:

К.Т.Н., доцент



С.А. Манцеров

31.05.2022

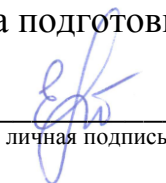
подпись

расшифровка подписи

дата

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации




Трубочкина Е.Л.

31.05.2022

личная подпись

расшифровка подписи

дата

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-22	Рабочая программа дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ _____ ” _____ 20... Г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата