

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-15.05.01.02_2020_110453
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Автоматизация производственных процессов в машиностроении

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Инженер
Специальность	15.05.01
	шифр
	Проектирование технологических машин и комплексов
	наименование
Специализация	Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении
	наименование
Направленность (профиль)	Проектно-конструкторское обеспечение механообрабатывающих и инструментальных комплексов
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра технологии машиностроения
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра информационных технологий в машиностроении
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Апатов Константин Юрьевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Освоение основных методов и принципов построения автоматизированных процессов изготовления деталей, их контроля и последующей сборки изделий в условиях машиностроительного производства, а также разработки оборудования и средств его технологического оснащения применительно к различным типам производства.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с современным состоянием и перспективами развития средств автоматизации машиностроительного производства, разработка и обоснованный выбор параметров рабочего цикла для конкретных условий механообработки, расчет производительности автоматизированного оборудования, других количественных показателей; - ознакомление с конструкциями типовых исполнительных устройств для автоматизации машиностроительного производства - силовых агрегатных головок, многопозиционных столов, других узлов станков-автоматов, а также вибрационно-бункерных загрузочных устройств; - изучение основ проектирования специальных станков-автоматов агрегатного типа для механической обработки деталей и разработки для них средств технологического оснащения; - подробное изучение, математический анализ и целенаправленное создание оптимальных условий безотказной автоматизированной (роботизированной) сборки деталей-компонентов в будущее изделие; - знакомство с анализом временных и информационных связей для построения принципиальных схем управления работой автоматизированного оборудования, включая средства транспортирования, загрузки деталей и контроль их размеров.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОК-1

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знает	Умеет	Владеет
методологию и методические приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении задач автоматизации производства	переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей и использовать превосходства математической переформулировки для их решения; анализировать процессы машиностроительного	способностью к обобщению, анализу, восприятию информации; навыками к постановке цели и выбору путей её достижения; навыками математического мышления, математической культурой постановки и решения задач автоматизации производственных процессов в

	производства	машиностроении
--	--------------	----------------

Компетенция ПСК-11.3

способностью выполнять работы по проектированию инструментальных комплексов в машиностроении

Знает	Умеет	Владеет
<p>требования, классификационные признаки и общую классификацию режущих инструментов автоматизированного машиностроительного производства; основные положения разработки, расчета и проектирования механообрабатывающих систем различного уровня сложности: РТК, ГПМ, ГПС</p>	<p>выполнять работы по проектированию процессов автоматизации машиностроительного производства</p>	<p>навыками анализа технологических возможностей применяемого технологического оборудования, средств его оснащения, транспортирующих устройств, а также построения схем управления; навыками выполнять работы по проектированию процессов автоматизации машиностроительного производства; навыками проектирования автоматизированных технологических и инструментальных комплексов в машиностроении</p>

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общие сведения об автоматизации производства	ОК-1, ПСК-11.3
2	Метод агрегатирования при механообработке	ОК-1, ПСК-11.3
3	Автоматические линии и их оснащение	ПСК-11.3
4	Автоматизация сборочных операций	ОК-1, ПСК-11.3
5	Автоматический контроль точности размеров деталей	ПСК-11.3
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОК-1, ПСК-11.3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	9 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	5	9	144	4	90	66	16	16	34	54			9

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общие сведения об автоматизации производства»		22.00
Лекции		
L1.1	Механизация и автоматизация производства. Степень автоматизации. Автоматизированные и автоматические процессы и оборудование. Автоматы и полуавтоматы	2.00
L1.2	Понятие о рабочем цикле. автоматический рабочий цикл. Виды производительности, ее расчет, определение "гибкости" и коэффициента использования оборудования	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Основные понятия и определения при автоматизации производства	2.00
Лабораторные занятия		
P1.1	Расчет и проектирование захватного устройства механического типа для промышленных роботов	4.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа студента	4.00
Раздел 2 «Метод агрегатирования при механообработке»		28.00
Лекции		
L2.1	Выбор оборудования для автоматическо обработки деталей: специальное, специализированное, унифицированное автоматическое оборудование.	2.00
L2.2	Агрегатирование, как одно из важнейших направлений повышения эффективности автоматизации. Унификация узлов и агрегатов, устройства электромеханического, гидравлического пневмогидравлического и пневматического типов	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Особенности и последовательность разработки специальных агрегатных станков-автоматов	2.00
Лабораторные занятия		
P2.1	Агрегатный многономенклатурный станок	4.00
P2.2	Гидравлические исполнительные устройства при автоматизации обработки деталей	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа студента	6.00
Раздел 3 «Автоматические линии и их оснащение»		44.00

Лекции		
ЛЗ.1	Автоматические линии, их признаки и разновидности. Роторные автоматические линии непрерывного действия. Транспортные системы, их разновидности в автоматических линиях изготовления деталей. Шаговые транспортеры. Лотки, условия прохождения деталей по лотку.	2.00
ЛЗ.2	Автоматизированные загрузочные устройства. Их классификация. Вибрационные загрузочные устройства. Спутниковый и беспутниковый способ транспортирования деталей.	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Изучение состава и структуры автоматической линий для механической обработки деталей различной конфигурации в условиях массового и крупносерийного производств	2.00
ПЗ.2	Станки с ЧПУ: устройство, компоновка, координатные оси, базовые точки.	4.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Промышленный робот с цикловой системой управления модели "РИТМ-05"	4.00
РЗ.2	Автоматизированное вибрационно-бункерное загрузочное устройство.	4.00
РЗ.3	Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ	12.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа студента	6.00
Раздел 4 «Автоматизация сборочных операций»		15.50
Лекции		
Л4.1	Особенности сборочных автоматизированных процессов. Сущность и основные этапы сборочного процесса. Методы и средства доставки деталей в сборочную позицию. Особенности сборки в серийном производстве. Требования к сборочному технологическому оборудованию.	1.00
Л4.2	Последовательность построения и расчет размерных связей сборочного процесса. Точностные характеристики сборочного оборудования. Анализ действующих погрешностей в автоматизированной сборочной позиции. Динамическое условие процесса сопряжения деталей.	1.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Изучение характерных погрешностей, возникающих в автоматизированной сборочной позиции	4.00
Лабораторные занятия		
Р4.1	Промышленный робот модели "РИТМ-05"	2.00
Самостоятельная работа		

С4.1	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа студента	3.50
Раздел 5 «Автоматический контроль точности размеров деталей»		7.50
Лекции		
Л5.1	Автоматический контроль точности размеров и форм деталей. Разновидности контроля, используемое оборудование и средства измерения, анализ информации полученной при контроле. Примеры автоматизации контроля на технологических операциях хонингования и внутреннего шлифования.	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Сравнение различных способов автоматического контроля и сопоставление полученных результатов.	2.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	1.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа студента	2.00
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Ицкович, Э. Л. Методы рациональной автоматизации производства : Выбор средств. Организация тендера. Анализ функционирования. Управление развитием. Оценка эффективности / Э.Л. Ицкович. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 256 с. - ISBN 978-5-9729-0020-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70620/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Апатов, Юрий Леонидович. Применение металлорежущих станков с ЧПУ при автоматизации производственных процессов в машиностроении : учебное пособие для студентов направлений 15.03.01 "Машиностроение" и 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" всех профилей подготовки / Ю. Л. Апатов, К. Ю. Апатов ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2020. - 244 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 07.08.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Балла, О. М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ / О. М. Балла. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-2655-3 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97677> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Автоматизация технологических и производственных процессов в машиностроении : учеб. для студентов высш. учеб. заведений по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Ю. З. Житников, Б. Ю. Житников, А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2016. - 655 с. : рис. - Библиогр.: с. 647-655 (109 назв.). - ISBN 978-5-94178-217-8 : 793.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Апатов, Ю. Л. Автоматизация механической обработки деталей применением металлорежущего оборудования с ЧПУ : учеб. пособие / Ю. Л. Апатов ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТАМ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 172 с. : ил. - 48.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Апатов, Юрий Леонидович. Автоматизация серийного производства деталей применением металлорежущих станков с числовым программным управлением и промышленных роботов : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", 15.03.01 "Машиностроение" всех профилей подгот. / Ю. Л. Апатов, К. Ю. Апатов ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 229 с. - Б. ц. -

URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 06.12.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Апатов, Юрий Леонидович. Переналаживаемый станок-автомат агрегатного типа : практикум для студентов направлений 15.03.01, 15.03.05 / Ю. Л. Апатов, К. Ю. Апатов ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 36 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 26.02.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Апатов, Юрий Леонидович. Расчет автоматического загрузочного устройства вибрационно-бункерного исполнения : практикум для студентов направлений 15.03.01,15.03.05 / Ю. Л. Апатов ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 32 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 6.22.2010). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Апатов, Юрий Леонидович. Устройство и работа гидравлической силовой головки при реализации автоматического цикла : практикум для студентов направлений: 15.03.01 - "Машиностроение" и 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Ю. Л. Апатов, К. Ю. Апатов ; ВятГУ. КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 26 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 6.22.2010). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Апатов, Юрий Леонидович. Конструктивные особенности, принцип действия и программирование промышленного робота модели "РИТМ-05" : практикум для студентов направлений: 15.03.01 -"Машиностроение" и 15.03.05 - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Ю. Л. Апатов, К. Ю. Апатов ; ВятГУ. КирПИ, ФТИД, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 6.22.2010). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное наглядное пособие для студентов всех направлений подготовки и форм обучения / сост. К. Ю. Апатов. - Киров : [б. и.], 2021. - 117 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.05.01.02

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РОБОТ МРЛ-200
РОБОТ МРЛУ-200-901
РОБОТ ПРОМ.РИТМ-05
РОБОТ РИТМ-01-01
РОБОТ"РИТМ" 01-02
СТАНОК АГРЕГАТНЫЙ
СТАНОК ТОК.С ЧПУ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=110453