

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов
« 29 » 08 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/программа подготовки Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	СРП, час	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
8	3/108	10	10	10	78	зачет
Итого	3/108	10	10	10	78	зачет

Владимир. 2019 г.

Дисциплинами, на которые опирается дисциплина АППвМ, являются: электротехника и электроника, основы технологии машиностроения, резание материалов и режущий инструмент, основы программирования на станках с ЧПУ, аддитивные технологии, технологии обработки концентрированными потоками энергии.

Пререквизиты дисциплины: Данная дисциплина опирается на результаты обучения по следующим дисциплинам: Электротехника и электроника, Основы технологии машиностроения, Резание металлов и режущий инструмент, Основы программирования обработки на станках с ЧПУ, Аддитивные технологии, Обработка концентрированными потоками энергии.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 15.03.05:

Р4, Р6 (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 15.03.05).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соответствующие с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК – 3	частичное	Знать: средства автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств, современные информационные технологии, прикладные программные средства. Уметь: осуществлять выбор средств автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств, разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств. Владеть: современными информационными технологиями, прикладными программными средствами при решении задач профессиональной деятельности.
ПК – 4	частичное	Знать: современные информационные технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств, средства автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств, действующие стандарты технической документации (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств. Уметь: разрабатывать проекты изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с

		<p>учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств.</p> <p>Владеть: средствами технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники.</p>
--	--	---

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ²	Лабораторные работы	СР	СРП		
1	Значение автоматизации	8	1	2	-	-	10	-	0,4/20	
2	Контрольно-измерительная система		2	-	2	-	6	2	0,8/20	
3	Принципы управления		3	2	-	-	10	-	0,4/20	1-й Рейтинг-контроль
4	Анализ циклограмм процесса		4	-	2	-	6	2	0,8/20	
5	Структурная схема программного управления		5	2	-	-	10	-	0,4/20	
6	Программирование управления в переходном режиме		6	-	2	-	6	2	0,8/20	
7	Программные системы MES, MRP, IRP		7	2	-	-	10	-	0,4/20	2-й Рейтинг-контроль
8	Программная среда реального времени		8	-	2	-	6	2	0,8/20	
9	Системы адаптивного управления		9	2	-	-	10	-	0,4/20	
10	Технические средства автоматизации		10	-	2	-	4	2	0,8/20	3-й Рейтинг-контроль
Всего за <u>8</u> семестр:				10	10		78	10	6/20	
Полные в дисциплине КП/КР					-					
Итого по дисциплине				10	10		78	10	6/20	Зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Автоматизация – наука об управлении

Тема 1. Значение автоматизации в машиностроении

Содержание темы:

- задачи, решаемые средствами автоматизации;
- точечная и всеобъемлющая автоматизация.

Тема 2. Принципы управления. Статика и динамика управления

Содержание темы:

- соединение звеньев;
- объект управления, система управления;
- передаточная функция динамической системы.

Раздел 2. Программное управление

Тема 1. Кодирование информации:

- геометрическая информация;
- технологическая информация.

Тема 2. Структурная схема программного управления:

- управление приводами;
- управление параметрами процесса:
- термостатирование;
- повышение точности.

Тема 3. Программные системы высокого уровня

Содержание темы:

- CNC и MES – системы;
- MRP и ERP – системы.

Раздел 3. Системы управления

Тема 1. Системы адаптивного управления

- источники информации при адаптивном управлении;
- управление силой резания;
- использование контрольно-измерительных систем.

Тема 2. Контроллерное оборудование

- программируемые логические контроллеры;
- РС – совместимые контроллеры;
- программно-технические комплексы.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Автоматизация – наука об управлении

Тема 1. Контрольно-измерительная система научно-производственного технологического комплекса

Содержание темы:

- датчик, преобразователь, компьютер для измерения давления;
- датчик, преобразователь, компьютер для измерения перемещения.

Тема 2. Анализ циклограмм процесса

Содержание темы:

- анализ зависимости давления от времени;
- анализ зависимости перемещений от времени;

Раздел 2. Программно-корректируемое управление гидроприводом

Тема 1. Гидрокинематическая схема наложения давления

Содержание темы:

- программирование управления в переходном режиме;
- программирование корректировки отклонений от требуемого закона наложения давления.

Тема 2. Структурная схема программного управления

- управление реализацией циклограммы процесса;
- управление законом наложения давления.

Раздел 3. Системы управления

Тема 1. Системы адаптивного управления:

- программная среда реального времени;
- оценка точности управления.

Тема 2. Технические средства автоматизации:

- средства метрологического обеспечения;
- средства информационного обеспечения.

Раздел (тема) дисциплины	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа студентов		
	Лекции		Практические занятия		Темы	СРП, ч	СР, ч
	Темы	ч	Темы	ч			
Раздел 1. Автоматизация – наука об управлении Тема 1 Значение автоматизации; - точечная и всеобъемлющая автоматизация. Тема 2. Принципы управления. Статика и динамика управления Содержание темы: - соединение звеньев; - объект управления; система управления; - передаточная функция динамической системы.	4	Тема 1. Контрольно-измерительная система научно-производственного технологического комплекса Содержание темы: - датчик, преобразователь, компьютер для измерения давления; - датчик, преобразователь, компьютер для измерения перемещения. Тема 2 Анализ циклограмм процесса Содержание темы: - анализ зависимости давления от времени; - анализ зависимости перемещений от времени; зависимости давления от времени; - анализ зависимости перемещений от времени;	4	4	Тема 1. Компьютерные системы контроля и управления	4	16
Раздел 2. Программное управление	4	Тема 1. Гидрокинематическая схема наложения давления Содержание темы: - программирование переходного режима; - программирование корректировки отклонений от требуемого закона наложения давления. Тема 2. Структурная схема программного управления - управление реализацией циклограммы процесса;	4	4	Системы числового программного управления	4	16

	<p>- управление параметрами процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> - термостатирование; - повышение точности. <p>Тема 3. Программные системы высокого уровня</p> <ul style="list-style-type: none"> - CNC и MES – системы; - MRPI ERP – системы. 	<p>- управление законом наложения давления.</p>			
<p>Раздел 3. Системы управления</p>	<p>Тема 1. Системы адаптивного управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программная среда реального времени; - оценка точности управления. <p>Тема 2. Технические средства автоматизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средства метрологического обеспечения; - средства информационного обеспечения. 	<p>Тема 1. Системы адаптивного управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программная среда реального времени; - оценка точности управления. <p>Тема 2. - технические средства автоматизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средства метрологического обеспечения; - средства информационного обеспечения. 	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>8</p>

Отечественные и импортные контроллеры и промышленные компьютеры

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (раздел 1, тема №1);*
- *Групповая дискуссия (раздел 2, тема №2);*
- *Анализ ситуаций (раздел 3, тема №3);*
- *Применение имитационных моделей (раздел 3, тема №1);*
- *Разбор конкретных ситуаций (раздел 3, тема №1);*

Методы активного и практического (экспериментального) обучения

Методы активного обучения применяются с целью вовлечения студентов непосредственно в процесс размышления и решения задач. В активном обучении меньше внимания уделяется пассивной передаче информации и больше – практике управления, применения, анализа и оценки идей. Понимание повышает мотивацию студентов к выполнению задания и формирует навык обучения в течение всей жизни.

Активное обучение трансформируется в практическое (экспериментальное), при котором студенты пробуют себя в смоделированных профессиональных ситуациях, например, выполняя проекты, имитируя или анализируя реальные случаи из инженерной практики.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы и задания для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Изложите свою оценку современного уровня автоматизации в машиностроении.
2. Значение и роль автоматизации в решении производственных проблем.
3. Что такое «Человеческий фактор» и каково значение автоматизации управления?
4. Как связаны между собой технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства?
5. Как связаны между собой технология, автоматизация и конкурентоспособность продукции?

Рейтинг-контроль 2

1. Что такое управляющая программа обработки заготовок на металлорежущих станках?
2. Изложите формат кадра управляющей программы.
3. Приведите примеры кодирования информации в алфавитно-цифровом коде.
4. Что представляет собой программно-технологическая карта.
5. Назначение спутников в процессах обработки на металлорежущих станках?

Рейтинг-контроль 3

1. Приведите примеры контроля параметров процессов обработки заготовок на металлорежущих станках.
2. Приведите примеры управления по отклонению параметров в процессах обработки заготовок на металлорежущих станках.
3. Как, используя средства автоматизации, повысить точность обработки?
4. Какие программные средства используются в АСУ производства?
5. Какие аппаратные средства используются в АСУ производства?

Вопросы для подготовки к зачету

1. Что является объектом управления при автоматизации процессов обработки на металлорежущих станках?
2. Что представляет собой кибернетическая модель управления?
3. Какие физические, механические и другие процессы протекают при обработке резанием, шлифованием и т.д.?
4. Соединение звеньев. Передаточные коэффициенты и передаточные функции.
5. Типовые динамические звенья.
6. Измерение деформаций и определение сил резания.
7. Динамическая настройка технологической системы.
8. Управление точностью размерной обработки.
9. Управление производительностью обработки.
10. Алгоритм оценки состояния режущего инструмента на станках с программным управлением.
11. Программирование позиционного и контурного управления.
12. Программирование установки и замены режущего инструмента.
13. Управление гибкой производственной системой.
14. Компьютерные системы свободного программирования.
15. Программные продукты высокого уровня.
16. Структурная схема АСУ ТП.
17. Автоматизация проектирования.
18. Автоматизация технологической подготовки производства.
19. Автоматизация производственных процессов.
20. Процессный подход в автоматизация технологических и производственных процессов.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

Учебно-методическое обеспечение СР и СРП

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приводится в методических рекомендациях по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении».

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1	1	Описание процессов обработки резанием дифференциальными уравнениями. Структурные схемы процессов обработки резанием. Автоматизация процессов массового и крупносерийного производства	50
3	3	Типы современных АСУ производством. Уровни управляющих вычислительных машин. Программируемые контроллеры отечественного и иностранного производства.	28
Итого			78

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010309-9 -	2015		http://znanium.com/catalog/product/483246
2. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). -	2018		http://znanium.com/catalog/product/946200
3. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / М.Н. Молдабаева. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. http://znanium.com/catalog/product/1048727	2019		http://znanium.com/catalog/product/1048727
Дополнительная литература			
1. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. ил., 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-010309-9, 300 экз. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246 .	2005		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483246 .
2.. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие. / Шлегель А. Н., Коростелев В. Ф. 2013. http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3403	2007	30	http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/3403

7.2. Периодические издания:

Журнал. Автоматизация в промышленности.
Журнал. Мехатроника, автоматизация, управление.
Журнал. Современные наукоемкие технологии.

7.3. Интернет-ресурсы: <http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2965>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АМиР имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные работы проводятся в ауд. 111-2 и 172-4.

Материально-техническое оснащение дисциплины включает:

-лабораторно-исследовательский комплекс на базе гидравлического пресса, оснащенного информационно-измерительной системой и компьютерной системой управления, регистрации, хранения и обработки экспериментальной информации;

- тепловизор ThermoCAM;
- оптический пирометр;
- промышленный CO₂-лазер;
- компьютерный класс;
- проекторы;
- шкаф АСУ ТП;
- стенд лабораторных работ по Автоматизации;
- лицензионное программное обеспечение.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

9.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа,
- в печатной форме.

9.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи

учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге,
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочую программу составил зав. каф. «Автоматизация, мехатроника и робототехника» (АМиР)
д.т.н., проф. В.Ф. Коростелев Коростелев В.Ф.

Рецензент
(представитель работодателя) Ю.В. Черкасов
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
Протокол № 1 от 29.08.2019 года
Заведующий кафедрой В.В. Морозов Морозов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»
Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Председатель комиссии В.В. Морозов Морозов В.В.