

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

« 30 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/программа подготовки Материаловедение и цифровые производственные технологии

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРП, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
6	4/144	18	18		18	90	Зачет с оценкой
Итого	4/144	18	18		18	90	Зачет с оценкой

Владимир. 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» направлено на достижение следующих целей ОПОП 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Целью освоения дисциплины АППвМ является изучение современного состояния и оценка перспектив развития автоматизации и на этой основе развитие способностей, обучающихся к эффективному использованию автоматизации в решении задач материаловедения и технологий материалов.

Задачи:

- освоить принципы автоматического и автоматизированного управления технологическими и производственными процессами;
- овладеть знаниями, необходимыми для эксплуатации автоматизированного оборудования;
- приобрести навыки обоснования требований и заданий на проектирование технологий, оборудования и систем управления для производства продукции из материалов с заданными свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина **АППвМ** относится к базовой части дисциплин и имеет обозначение Б1.Б18.

Пререквизиты дисциплины: Дисциплинами, на которые опирается дисциплина АППвМ, являются: Математика, Физика, Химия, Информатика, Прикладная механика, Основы информационных технологий в материаловедении, Общее материаловедение и технология металлов, Теория и технология термической и химико-термической обработки, Технологические процессы изготовления литых заготовок.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-15	Частичное	Знать: средства автоматизации технологических процессов в машиностроении; современные информационные технологии, прикладные программные средства; основы программирования обработки и управления технологическими процессами. Уметь: обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда. Владеть: современными информационными технологиями, прикладными программными средствами, средствами контроля, автоматизации и управления при решении задач профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа

№ 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	Лабораторные работы	СРП	СРС		
1	Значение автоматизации	6	1	2	-	-	-	4	0,4/20	
2	Контрольно-измерительная система	6	2	-	2	-	2	6	0,4/20	
3	Принципы управления	6	3	2	-	-	-	4	0,4/20	
4	Анализ циклограмм процесса	6	4	-	2	-	2	6	0,4/20	
5	Объект управления. Система управления	6	5	2	-	-	-	4	0,4/20	Рейтинг-контроль 1
6	- анализ зависимости давления от времени; - анализ зависимости перемещений от времени.	6	6	-	2	-	2	6	0,4/20	
7	Программное управление	6	7	2	-	-	-	4	0,4/20	
8	Программная среда реального времени	6	8	-	2	-	2	6	0,4/20	
9	- управление приводами; - управление параметрами процесса:	6	9	2	-	-	-	4	0,4/20	
10	- управление реализацией циклограмм процесса; - управление законом наложения давления.	6	10	-	2	-	2	6	0,4/20	Рейтинг-контроль 2
11	- программирование управления в переходном режиме;	6	11	2	-	-	-	4	0,4/20	
12	Программные системы MES, MRP, IRP	6	12	-	2	-	2	6	0,4/20	
13	Системы управления производственными процессами	6	13	2	-	-	-	4	0,4/20	
14	Программирование управления в переходном режиме	6	14	-	2	-	2	6	0,4/20	
15	- источники информации при адаптивном управлении; - использование контрольно-измерительных систем;	6	15	2	-	-	-	4	0,4/20	
16	- автоматизация процесса литья в песчано-глинистые формы;	6	16	-	2	-	2	6	0,4/20	
17	-программно-технические комплекс - средства метрологического обеспечения; - средства информационного обеспечения.	6	17	2	-	-	-	4	0,4/20	Рейтинг-контроль 3
18	-автоматизация процесса литья в металлические формы и литья под давлением.	6	18	-	2	-	2	6	0,4/20	
Всего за 6-й семестр		6		18	18	-	18	90	7,2/20	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине		6		18	18	-	18	90	7,2/20	Зачет с оценкой

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:

Содержание темы:

- геометрическая информация;
- технологическая информация.

Тема 2. Структурная схема программного управления

Содержание темы:

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

Тема 3. Гидрокинематическая схема наложения давления

Содержание темы:

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

Раздел 3. Системы управления

Тема 1. Системы адаптивного управления

Содержание темы:

- источники информации при адаптивном управлении;
- использование контрольно-измерительных систем;
- управление скоростью охлаждения.

Тема 2. Контроллерное оборудование

Содержание темы:

- программируемые логические контроллеры;
- коммуникационные возможности контроллеров.

Тема 3. Системы адаптивного управления:

Содержание темы:

- программная система реального времени;
- оценка точности управления.

Тема 4. Технические средства автоматизации

Содержание темы:

- РС – совместимые контроллеры;
- программно-технические комплексы
- средства метрологического обеспечения;
- средства информационного обеспечения.

Содержание практических 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. Программное управление

Тема 1. Структурная схема программного управления

Содержание темы:

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

Тема 2. Программные системы высокого уровня

Содержание темы:

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

Раздел 3. Системы управления производственными процессами

Тема 1. Системы адаптивного управления:

Содержание темы:

- программная система реального времени;
- оценка точности управления.

Тема 2. Автоматические линии и автоматизированное оборудование литейного производства

Содержание темы:

- автоматизация процесса литья в песчано-глинистые формы;
- автоматизация процесса литья в металлические формы;
- автоматизация процесса литья под давлением.

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 с оценкой

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. Автоматические линии литейного производства.
18. Автоматизация технологической подготовки производства.
19. Автоматизированное оборудование подготовки производства.
20. Процессный подход в автоматизация технологических и производственных процессов.

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	60
3	3	Типы современных АСУ производством. Уровни управляющих вычислительных машин. Программируемые контроллеры отечественного и иностранного производства.	30
Итого			90

Тематика индивидуальных заданий на самостоятельную реферативную работу студентов

1. Современное технологическое оборудование машиностроительных производств.
2. Автоматизация гибких производственных систем.
3. АСУ машиностроительных производств.

4. Система адаптивного управления технологическим процессом.
5. Программирование обработки на металлорежущих станках.
6. Источники информации о протекании технологического процесса.
7. Программные среды CNC и MES.
8. Программные среды MRP и IRP.
9. Программная среда 1С.
10. Контрольно-измерительные системы литейного и термического производств.
11. Автоматические линии литейного производства.
12. Автоматизация специальных способов литья.
13. Автоматизация процессов методического нагрева.
14. Процессный подход в автоматизации управления производственными процессами.
15. Исполнительные устройства систем автоматизации и управления.

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

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 производственных процессов: учеб. пособие / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, А.Г. Схиртладзе. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 208 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/18466 . -	2018		http://znanium.com/catalog/product/937349
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; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.: ил.; 60х90 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. Литейщик России.
 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.

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

Рецензент (представитель работодателя)
зав. сектором ФГУП ГНПП «Крона», к.т.н. Черкасов Ю.В. Черкасов Ю.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
Протокол № 1 от 01.04.19 года
Заведующий кафедрой Коростелев В.Ф. Коростелев В.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов»
Протокол № 1 от 30.08.2019 года
Председатель комиссии Кечин В.А. Кечин В.А.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность:

наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись ФИО

Подпись

ФНО