

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.  
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизация производственных процессов**



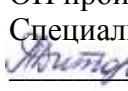

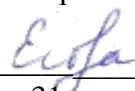
для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Семёнов А.С., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой ЭиАПП, МПТИ (ф) СВФУ,  
as.semenov@s-vfu.ru;

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  / Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  /Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  Титова Д.Я. от «17» мая 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №9 от «31» мая 2021 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «31» мая 2021 г.

Мирный 2021 г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.04.02 Автоматизация производственных процессов**

Трудоемкость 3\_з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения:повышение основ знаний в общих вопросах автоматизации производственных процессов.

Краткое содержание дисциплины:Автоматизированный производственный процесс. Элементарная технология автоматизированных производств. Комплексная автоматизация производственных систем.

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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Проектные изыскания	ПК-3 Способен участвовать в обслуживании и эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-3.1 Выполняет сбор и анализ данных для обслуживания и эксплуатации, составляет конкурентно-способные варианты технических решений ПК-3.2. Обосновывает выбор целесообразного решения.	Знает методы решения научных и инженерных задач автоматизации объектов горной отрасли, основные способы автоматического и автоматизированного управления технологическими установками и процессами, современные методы, алгоритмы, модели и технические решения автоматизации технологических процессов и области их применения; состав, основные функции и структуру автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); языки программирования промышленных контроллеров. Умеет воспринимать, обрабатывать, анализировать и	БРС Контрольные вопросы

			<p>обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный опыт в области автоматизированных систем управления технологическими процессами в горной отрасли; Определять, систематизировать и получать необходимую информацию в области систем автоматизированного управления на основе новейших методов и инструментальных средств информационных технологий;</p> <p>Владеет знаниями по методам решения научных и инженерных задач автоматизации объектов горной отрасли, по основным способам автоматического и автоматизированного управления технологическими установками и процессами; навыками концептуальной постановки требований к автоматизированной системе управления технологическими объектами горной отрасли</p>	
--	--	--	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Код дисциплины	Название дисциплины	Семестр изуче	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается	для которых

		ния	содержание данной учебной дисциплины	содержание данной дисциплины выступает опорой
Б1.В.ДВ.0 4.02	Автоматизация производственных процессов	8	Б1.О.38.02 Автоматика машин и установок горного производства	Б1.О.38.05 Автоматизированные системы управления технологическими процессами Б2. Практики Б3. ГИА

**1.4. Язык преподавания:** [русский]

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	<b>Б1.В.ДВ.03.02 Автоматизация производственных процессов</b>	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	8	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	<b>108</b>	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	12	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	4	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	6	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	<b>92</b>	
<b>№3. Количество часов на экзамен (зачет с оценкой)</b>	<b>4</b>	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Введение		0,5		1						0,25	18
Структура производственного Процесса в машиностроении и его составляющие		0,5		1						0,25	18
Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса		1		1						0,5	18
Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы		1		1						0,5	19
Надежность автоматизированных и автоматических процессов и оборудования		1		2						0,5	19
<b>Всего часов</b>		<b>4</b>		<b>6</b>						<b>2</b>	<b>92</b>

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1. Введение:** Технико-экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов. Механизация и автоматизация производства. Основные уровни автоматизации. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование. Степень автоматизации.

**Тема 2. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие:** Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Построение автоматизированного и автоматического производственного процесса.

**Тема 3. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса:** Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства. Автоматическая сборка. Автоматизированное проектирование сборочных процессов. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса

**Тема 4. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы.** Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач. Методы и средства автоматического изготовления деталей, режимы их работы.

**Тема 5. Надежность автоматизированных и автоматических процессов и оборудования.** Проектирование и обеспечение временных связей автоматического производственного процесса. Расчет режимов сборочных процессов. Выбор оптимальной структуры сборочной операции и рациональной компоновки автоматической сборочной системы. Гибкие автоматические сборочные системы. Универсальные автоматические и адаптивные сборочные устройства. Загрузочно-транспортные устройства и их расчет. Построение систем автоматического транспортирования деталей. Построение автоматизированного производственного процесса изготовления деталей в поточном и непоточном производствах. Средства автоматизации процессов инструментального обеспечения, контроля качества изделий, складирования, охраны труда персонала, транспортирования, технического обслуживания, управления и подготовки производства. Особенности технологической подготовки автоматизированного производства

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

При освоении дисциплины предлагается использовать следующие сочетания форм и методов учебной работы для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

Пассивная форма – реализация методом опросов, написания самостоятельных работ, контрольных работ и тестов.

Активная форма – реализация путем диалога, проведения проблемных лекций, консультаций, собеседований, слушаний рефератов.

Интерактивная форма – реализация путем проведения круглых столов, дискуссий, мозговых штурмов, анализа конкретных ситуаций, мастер-классов, деловых игр.

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, работа в MatLab (программирование), применение лабораторных стендов.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение	Внеаудиторное	18	Конспектирование. Изучение теоретического материала по учебной литературе
2	Структура производственного Процесса в машиностроении и его	Внеаудиторное	19	Конспектирование. Ответы на вопросы задания

	составляющие			
3	Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса	Внеаудиторное	19	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
4	Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы	Внеаудиторное	19	Конспектирование теоретического материала по учебной литературе
5	Надежность автоматизированных и автоматических процессов и оборудования	Внеаудиторное	19	Конспектирование. Ответы на вопросы задания
	Всего часов		<b>94</b>	

#### Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение	Изучение и моделирование типовой системы дистанционного управления	1	<b>Фронтальный опрос.</b> <b>Контрольная работа №1</b> <b>Индивидуальный опрос.</b> Оценка по БРС
2	Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие	Изучение и моделирование систем дистанционного управления протяженными рабочими машинами	1	<b>Фронтальный опрос.</b> <b>Контрольная работа №2</b> <b>Индивидуальный опрос.</b> Оценка по БРС.
3	Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса	Изучение и моделирование реверсивных систем дистанционного управления	1	<b>Фронтальный опрос.</b> <b>Контрольная работа №3</b> Оценка по БРС
4	Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы	Изучение и моделирование систем дистанционного управления включением резервного электродвигателя	1	<b>Контрольная работа №4</b> Оценка по БРС
5	Надежность автоматизированных и автоматических процессов и	Изучение и моделирование систем дистанционного управления поточно-	2	<b>Индивидуальный опрос.</b> <b>Контрольная работа №5</b>



	оборудования	транспортных линий		Оценка по БРС
	Всего часов		<b>6</b>	

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	5	5
Посещение практик	5	5
РГР №1	5	10
РГР №2	5	10
РГР №3	5	10
РГР №4	5	10
РГР №5	5	10
Контрольный тест	5	10
Контрольный тест	5	10
Контрольный тест	5	10
Контрольный тест	10	10
<b>Количество баллов для получения к зачету (min - max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-3	ПК-3.1 Выполняет сбор и анализ данных для обслуживания и эксплуатации, составляет конкурентно-способные варианты технических решений ПК-3.2. Обосновывает выбор целесообразного решения.	Знать: - понятие информации, ее свойства, способы представления, методы кодирования и измерения, качественные характеристики; - функции операционных систем; - способы использования компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности	Высокий	Демонстрирует глубокие знания в области принципов функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий, систем автоматизации горных машин, принцип работы датчиков и исполнительных механизмов и систем автоматического управления горными машинами при разработке месторождений полезных ископаемых. Умеет настраивать датчики и исполнительные	Зачтено

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов;</li> <li>- использовать основные офисные программы в профессиональной деятельности, информационные технологии и компьютерную технику при решении профессиональных задач;</li> <li>- работать в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией, самостоятельно осваивать новые программные продукты</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационным и технологиями;</li> <li>- основными элементами и программными средствами компьютерной графики;</li> <li>- программным обеспечением специального назначения и моделирования горных и геологических</li> </ul>		<p>механизмы в зависимости от заданных условий и составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером. В полном объеме владеет навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в горном деле, составления программ (блок-схем) для управления контроллером.</p>	
			Базовый	<p>Демонстрирует знание базового уровня в области принципов функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий, систем автоматизации горных машин, принцип работы датчиков и исполнительных механизмов и систем автоматического управления горными машинами при разработке месторождений полезных ископаемых. Умеет настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий и составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером. В целом успешно владеет навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в горном деле,</p>	Зачтено

		объектов Знает терминологию в области цифровой экономики и цифровых технологий Умеет выполнять трудовые действия с использованием информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности Владеет навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых информационных технологий)		составления программ (блок-схем) для управления контроллером.	
			Минимальный	Демонстрирует знание порогового уровня в области принципов функционирования электротехнических и электромеханических систем горных предприятий, систем автоматизации горных машин, принцип работы датчиков и исполнительных механизмов и систем автоматического управления горными машинами при разработке месторождений полезных ископаемых. На минимальном уровне настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий и составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером. На минимальном уровне владеет навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в горном деле, составления программ (блок-схем) для управления контроллером.	Зачтено
			Не освоено	Демонстрирует отсутствие значительной части теоретического материала в области принципов функционирования электротехнических и	Не зачтено

				<p>электромеханических систем горных предприятий, систем автоматизации горных машин, принцип работы датчиков и исполнительных механизмов и систем автоматического управления горными машинами при разработке месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Не умеет настраивать датчики и исполнительные механизмы в зависимости от заданных условий и составлять программы (блок-схемы) для управления контроллером.</p> <p>Не владеет навыками использования датчиков и исполнительных механизмов, применяемых в горном деле, составления программ (блок-схем) для управления контроллером.</p>
--	--	--	--	---

## 6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Анализ операционных размерных связей изготовления. Выявление и расчет операционных размерных связей в автоматическом процессе изготовления деталей. Анализ временных связей производственного процесса. Выявление и анализ видов взаимодействия процессов во времени.

Контрольная работа No1

Вариант 1

1. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие.
2. Средства автоматизации процессов технического обслуживания, управления и подготовки производства.

Вариант 2

1. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы.
2. Средства автоматизации процессов охраны труда персонала

## 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Вопросы для зачета:

1. Техничко-экономические предпосылки для автоматизации производственных процессов.
2. Механизация и автоматизация производства.
3. Основные уровни автоматизации.
4. Автоматические и автоматизированные процессы и оборудование.
5. Степень автоматизации.
6. Структура производственного процесса в машиностроении и его составляющие.
7. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации.
8. Построение автоматизированного и автоматического производственного процесса.
9. Проектирование и обеспечение размерных связей автоматического производственного процесса.
10. Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства.
11. Автоматическая сборка.
12. Автоматизированное проектирование сборочных процессов.
13. Сущность и этапы автоматического сборочного процесса.
14. Методы и средства транспортирования и сборки изделий, ориентирования деталей, режимы их работы.
15. . Выявление технической возможности автоматической сборки соединений деталей и зубчатых передач.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств учебное пособие М.: Инфра-М 2018		10	
2	Бибихов Ю.В. Автоматизация технологических и производственных процессов учебное пособие М.: Перо 2019		15	
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Юсупов, Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами учебное пособие М.: Инфра-Инженерия 2018		19	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493900">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493900</a>
2	Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления учебное пособие Екатеринбург : Уральский федеральный университет 2015		19	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68302.html">http://www.iprbookshop.ru/68302.html</a>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znaniium.com> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс» : сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 29.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Саратов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 01.06.2021).

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.№ 403)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Лабораторный комплекс (1шт); Шкаф (2шт); Шкаф металлический (2шт); Стол (1шт); Доска (2шт); Доска мобильная для маркера (1шт); Доска для мела и маркера (1шт); Трибуна (1шт); Парты (9шт); Стулья (25шт); Проектор Epson EB-595Wi (1шт)

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>2</sup>**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №№280E-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)

10.3. Перечень информационных справочных систем  
Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

