

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись Фамилия И.О.

« 30 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Программное обеспечение систем управления

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код, наименование

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы

Автоматизация технологических процессов и производств

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор(ы) программы:

Коковин В.А., к.т.н., доцент,

кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Маков П. В. зав. кафедрой, к.т. н., доцент,

кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

*Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии),
ученое звание (при наличии), кафедра;*

_____ *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
подготовки высшего образования

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(код и наименование направления подготовки (специальности))*

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

_____ *(название кафедры)*

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Маков П.В.

_____ *(Фамилия И.О., подпись)*

«__» _____ 20__ г.

Эксперт (рецензент):

_____ *(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)*

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	4
5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	9
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	9
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	12
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....	12
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....	13
10 Ресурсное обеспечение	30
11 Язык преподавания	31

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины «Программное обеспечение систем управления» являются:

- получение студентами знаний о способах повышения эффективности производственного процесса в машиностроении;
- ознакомление студентов с практическими проблемами разработки, исследования и реализации систем автоматизации производственных процессов, методическими, алгоритмическими и техническими средствами решения этих проблем;
- подготовка студентов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого специалиста.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).

3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.13 «Программное обеспечение систем управления» входит в состав базовой части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Изучается в VII и в VIII семестрах IV курса.

К началу изучения дисциплины «Программное обеспечение систем управления» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21.

Указанные компетенции сформированы в результате освоения ранее изученных дисциплин: «Физика», «Электротехника и электроника», «Оборудование машиностроительного производства», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации», «Теория автоматического управления». «Автоматизированный электропривод», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств».

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОК-4: способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (I пороговый)	<i>Знать</i> -методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения требований потребителя и выгоды для организации и общества

	<p><i>Знать*</i> -профессиональные и личностные качества других технологов в пределах группы</p> <p><i>Уметь</i> -выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов</p> <p><i>Уметь*</i> -планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в пределах группы</p> <p><i>Владеть</i> - навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства, выполнения плановых расчетов, организации управления</p> <p><i>Владеть*</i> - осуществление методического и административного планирования и контроля работы других технологов в пределах группы</p>
<p>ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию (I пороговый)</p>	<p><i>Знать</i> -методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии</p> <p><i>Уметь</i> -выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p> <p><i>Владеть</i> - навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>
<p>ОК-6: способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (I пороговый)</p>	<p><i>Знать</i> -законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими</p>

	<p>регламентами и единством измерений;</p> <p>правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессиональные и деловые качества специалистов подразделения; требования политики организации и политики подразделения в области качества <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям - анализировать и оценивать профессиональные качества специалистов подразделения; анализировать результаты деятельности специалистов подразделения <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений -разработка предложений по совершенствованию системы мотивации труда сотрудников подразделения
<p><i>ОПК-3:</i> способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (I пороговый)</p>	<p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством
<p><i>ОПК-4:</i> способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (I пороговый)</p>	<p><i>Знать</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -способы анализа технической эффективности автоматизированных систем <p><i>Знать</i> *</p> <ul style="list-style-type: none"> - отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства <p><i>Уметь</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления <p><i>Уметь</i> *</p> <ul style="list-style-type: none"> - принимать нетрадиционные принципиальные технические решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств <p><i>Владеть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации <p><i>Владеть</i> *</p>

	<p>- проектирование аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем</p>
<p><i>ОПК-5: способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (I пороговый)</i></p>	<p><i>Знать</i> -порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации <i>Знать*</i> -формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам; методы разработки технической документации <i>Уметь</i> -снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию <i>Уметь*</i> -применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ <i>Владеть</i> - навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации <i>Владеть*</i> -создание и сохранение новых форм технологической документации; изменение и сохранение существующих форм технологической документации; проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ</p>
<p><i>ПК-18: способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством (I пороговый)</i></p>	<p><i>Знать</i> -технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы <i>Знать*</i> -Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований <i>Уметь</i> -использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции <i>Уметь*</i> -выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научно-технической информации <i>Владеть</i> - навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных</p>

	<p>схем их автоматизации</p> <p><i>Владеть</i> *</p> <p>- сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств;</p> <p>сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований;</p> <p>сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p>
<p><i>ПК-19:</i> способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p> <p><i>(I пороговый)</i></p>	<p><i>Знать</i></p> <p>- синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем</p> <p><i>Уметь</i></p> <p>- проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования</p> <p><i>Владеть</i></p> <p>- навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования</p>
<p><i>ПК-19:</i> способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p> <p><i>(II углубленный)</i></p>	<p><i>Уметь</i> *</p> <p>- генерировать управляющие программы в автоматизированных системах проектирования технологических процессов и моделировать процесс обработки</p> <p><i>Владеть</i> *</p> <p>- программирование траекторий движения инструментов и режимов обработки;</p> <p>компоновка управляющей программы</p>

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением» № 61 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 11 апреля 2014 г. № 229н)

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов: «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н)

*) «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» № 32 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. № 121н)

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта: «Специалист по компьютерному программированию станков с числовым программным управлением» № 401 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1166н)

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по технологиям материалобработывающего производства» № 164 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2014 г. № 615н)

5 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

VII семестр

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых:

68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

17 часов – лабораторные занятия;

51 час – практические занятия.

Промежуточная аттестация - зачет

76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

VIII семестр

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых:

40 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем²:

10 часов – лекционные занятия;

30 часов – практические занятия.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой

32 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ³								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
VII семестр												
1. Характеристики, архитектура и интерфейс оператора системы WinPCNC.				4					4		10	10
2. Система команд и режимы работы системы WinPCNC.				4					4			
3. Настройка параметров системы WinPCNC.				4					4			
4. Интерфейс и принципы работы редактора управляющих программ AdvancEd.				4					4			
5. Написание слова в редакторе управляющих программ AdvancEd.				4					4			
6. Процедура верификации траектории инструмента.				4					4		10	10
7. Создание управляющей программы для обработки детали по чертежу.				4	12				16	20		23
8. Методика обнаружения ошибок с помощью AdvancEd.				4					4		10	10
9. Отладка управляющей программы с помощью AdvancEd.				4					4		10	10
10. Эквидистантная коррекция в среде разработки AdvancEd.				4					4			
11. Сплайн-программирование в системе ЧПУ WinPCNC.				4					4		16	16
12. Создание управляющих программ с использованием сплайновой интерполяции.				4	5				9			
13. Генерация и редактирование сплайн-контуров.				3					3			

³ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Промежуточная аттестация <u>зачет</u> (указывается форма проведения)**	4	X										X		
Итого	144			51	17						68	20		76
VIII семестр														
Программное обеспечение STEP-7. SCADA система PLC		2		3							5			
				3							3			
Цифровое управление техпроцессами на базе ПЛК		2		3							5			
				3							3	16		16
Косвенная адресация. Указатели адреса		2		3							5			
				3							3	16		16
Особенности использования подпрограмм в ПЛК. Под-программы в языке STEP-7		2		3							5			
				3							3			
Разработка программы с использованием прерываний. Интерфейсы взаимодействия. MPI, AS		2		3							5			
				3							3			
Промежуточная аттестация <u>зачет с оценкой</u> (указывается форма проведения)**	5	X										X		
Итого	72	10		30							40	32		32

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

⁴ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

⁵ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

VII семестр

<i>№ n/n</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	7	ПР-2 Контрольная работа «Создать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже. В отчете указать все G, M, F-функции, которые используются в программе, а также указать их назначение»	12
2	1, 6, 8, 9, 11	УО-2 Подготовка сообщения по тематике разделов дисциплины	56

VIII семестр

<i>№ n/n</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-10	ПР-2.1 Контрольная работа «Разработка алгоритма управления и построение циклограмм для работы системы позиционирования (на базе многофункционального станда CLC-162 «CPU-224» на ПЛК CPU-224 и шагового двигателя)	16
2	1-10	ПР-2.2 Контрольная работа «Разработка структуры управляющей программы системы позиционирования с использованием подпрограмм (на базе многофункционального станда CLC-162 «CPU-224» на ПЛК CPU-224 и шагового двигателя)	16

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся в VIII семестре

Методические указания к выполнению практических заданий

1. Рассмотреть типовые структуры систем управления систем позиционирования.
2. Рассмотреть методику определения координаты базовой точки системы позиционирования (по срабатыванию герконовых датчиков) на основе разработанной программы (STEP-7)
3. Изучить особенности структуры и алгоритма базовой программы «Управление перемещением макета суппорта»
4. Проанализировать точностные характеристики системы позиционирования многофункционального станда CLC-162 «CPU-224» на ПЛК CPU-224 и шагового двигателя.
5. Изучить методику расчета числа шагов ШД (полушаговый режим работы ШД) на основе анализа гистерезиса герконовых датчиков
6. Провести анализ технических характеристик модулей ввода-вывода, датчиков обратной связи.

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;

- решение практических задач и заданий на практических занятиях
- выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁶	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VII, VIII семестры	Лекции, Лабораторные занятия, Практические занятия	Групповые дискуссии по темам, связанным с объяснение изучаемых разделов дисциплины «Программное обеспечение систем управления»	20

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ОК-4: способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию;

ОК-6: способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности;

ОПК-3: способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;

ОПК-5: способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ПК-18: способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством;

ПК-19: способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

VII семестр

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 100 баллов. Итоговой формой контроля в VII семестре является зачет.

В течение VII семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Аудиторные занятия (посещение)	17
2	Работа на лабораторных занятиях	17
3	Работа на практических занятиях	51

⁶ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

4	Контрольная работа, подготовка сообщения (ПР-2, УО2)	15
	Итого:	100

Если студент набрал в течение семестра от 70 до 100 баллов, то он получает автоматическую оценку «зачтено». Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов) в течение семестра, то он в обязательном порядке сдает зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами в VII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2						ВЗ		33									
УО2			ВЗ									33					

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

VIII семестр

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в VIII семестре является зачет с оценкой.

В течение VIII семестра студент может заработать до 70 баллов за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Выполнение контрольной работы ПР-2.1	7
2	Выполнение контрольной работы ПР-2.2	8
3	Выполнение практических заданий (ПЗ1-ПЗ5)	65
4	Аудиторные занятия (посещение)	20
	Итого:	100

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно», "хорошо" или "отлично" и может зачет с оценкой не сдавать. При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать зачет.

Если студент не набрал минимального числа баллов (51 балл) в течение семестра, то он в обязательном порядке сдает зачет с оценкой.

Студент по результатам работы в семестре «зарабатывает» часть оценки, которую может повысить на экзамене.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения практических и самостоятельных работ студентами в VIII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПЗ1		ВЗ			33												
ПЗ2			ВЗ			33											
ПЗ3				ВЗ			33										
ПЗ4					ВЗ			33									
ПЗ5						ВЗ			33								
ПР-2.1				ВЗ					33								
ПР-2.2						ВЗ				33							

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

- Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)	Уровень освоения компетенции **)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания <i>(критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
<p>Знать: Код 31 (ОК-4) методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения потребностей потребителя и выгоды для организации и общества</p>	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения потребностей потребителя и выгоды для организации и общества или допускает грубые ошибки	Демонстрирует частичные знания методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходов к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения потребностей потребителя и выгоды для организации и общества без грубых ошибок.	Знает достаточно в базовом объеме методику установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходы к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения потребностей потребителя и выгоды для организации и общества.	Демонстрирует высокий уровень знаний методики установления качества деятельности, измерения и определения тенденций улучшения, описания его критериев и способы их применения; подходов к руководству организацией, нацеленные на обеспечение качества, основанные на участии всех ее членов и направленные на достижение долгосрочного успеха путем удовлетворения потребностей потребителя и выгоды для организации и общества.	Устное собеседование
<p>Знать: Код 32 (ОК-4*) профессиональные и личностные качества других технологов в пределах группы</p>	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов;	Удовлетворительно знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов;	Хорошо знает специфику механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и культурных конфликтов; социальные	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики механизмов возникновения и разрешения социальных, политических и	Устное собеседование

			социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Допускает множественные грубые ошибки.	социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию.	закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Допускает отдельные негрубые ошибки.	культурных конфликтов; социальные закономерности, воздействующие на поведение людей; влияние социальных процессов на социальное развитие личности, ее социальную позицию. Не допускает ошибок.	
<p>Уметь: Код У1 (ОК-4) выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов</p>	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов, допуская грубые ошибки.	Демонстрирует частичные умения выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов без грубых ошибок.	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме по выполнению работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов.	Демонстрирует высокий уровень умений выполнять работы по проектированию системы организации и управления производством и организовать работу производственных коллективов.	<i>Выполнение практического задания</i>
<p>Уметь: Код У2 (ОК-4*) планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других тех-</p>	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичные умения планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в	Демонстрирует частичные умения планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме по планированию и координации работы исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; по анализу и оценке профессиональных качеств других технологов в пределах группы; по анализу результатов деятельности других тех-	Демонстрирует высокий уровень умений планировать и координировать работу исполнителей, участвующих в разработке технологических процессов; анализировать и оценивать профессиональные качества других технологов в пределах группы; анализировать результаты деятельности других технологов в	<i>Выполнение практического задания</i>

ноголов в пределах группы			пределах группы, допуская грубые ошибки.	пределах группы без грубых ошибок.	ноголов в пределах группы.	пределах группы.	
<p>Знать: Код 31 (ОК-5) методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; перспективы технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии</p>	I (пороговый)	Отсутствие знаний	<p>Не имеет базовых знаний методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенностей деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии или допускает существенные ошибки</p>	<p>Демонстрирует частичное знание методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенностей деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, но не может обосновать их соответствие запланированным целям профессионального совершенствования.</p>	<p>Демонстрирует знание методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования и метрологии, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.</p>	<p>Владеет полной системой знаний методов проектно-конструкторской работы; подхода к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общих требований к автоматизированным системам проектирования; перспектив технического развития и особенности деятельности организаций, компетентных на законодательно-правовой основе в области технического регулирования</p>	<i>Устное собеседование</i>
<p>Уметь: Код У1 (ОК-5) выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли,</p>	I (пороговый)	Отсутствие умений	<p>Не умеет и не готов или имеет базовые знания о выборе рациональных технологических процессах изготовления продукции отрасли, эф-</p>	<p>Умея выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;</p>	<p>Умея выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование;</p>	<p>Готов и умеет выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудова-</p>	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>эффективное оборудование; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования</p>			<p>эффективного оборудования; выполнении анализа технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценке точности и достоверности результатов моделирования, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности.</p>	<p>выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования, не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.</p>	<p>выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.</p>	<p>ние; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; оценивать точность и достоверность результатов моделирования, давая полную аргументацию принятым решениям</p>	
<p>Владеть: Код В1 (ОК-5) навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>	<p>I (по-роговой)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации, но допускает существенные ошибки при их реализации, не</p>	<p>Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации, но не давая аргументированное обоснование адекватности</p>	<p>Владеет навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации только в определенной сфере деятельности.</p>	<p>Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

томатизации			учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.	отобранной для усвоения информации целям самообразования.			
<p>Знать: Код31 (ОК-6) законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности</p>	I (пороговый)	Отсутствие знаний	<p>Фрагментарные представления о законодательных и нормативных правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; системе государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; правовых, нормативно-технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Неполные представления о законодательных и нормативных правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; системе государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; правовых, нормативно-технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о законодательных и нормативных правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; системе государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; правовых, нормативно-технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности</p>	<p>Сформированные систематические представления о законодательных и нормативных правовых актах, методических материалах по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; системе государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; правовых, нормативно-технических и организационных основах безопасности жизнедеятельности</p>	<i>Устное собеседование</i>
<p>Знать: Код 32 (ОК-6) профессиональные и деловые качества специалистов подразделения; требования</p>	I (пороговый)	Отсутствие знаний	<p>Фрагментарные представления о профессиональных и деловых качествах специалистов подразделения; требования</p>	<p>Неполные представления о профессиональных и деловых качествах специалистов подразделения; требования политики</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о профессиональных и деловых качествах специа-</p>	<p>Сформированные систематические представления о профессиональных и деловых качествах специалистов подразделе-</p>	<i>Устное собеседование</i>

политики организации и политики подразделения в области качества			политики организации и политики подразделения в области качества	организации и политики подразделения в области качества	листов подразделения; требованиях политики организации и политики подразделения в области качества	ния; требованиях политики организации и политики подразделения в области качества	
Уметь: Код У1 (ОК-6) проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям	I (пороговый)	Отсутствие умений	Фрагментарное использование навыков проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям	В целом успешное, но не систематическое использование навыков проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям	Сформированное умение использовать навыки проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям	<i>Выполнение практического задания</i>
Уметь: Код У2 (ОК-6) анализировать и оценивать профессиональные качества специалистов подразделения; анализировать результаты деятельности специалистов подразделения	I (пороговый)	Отсутствие умений	Фрагментарное использование навыков анализа и оценки профессиональных качеств специалистов подразделения; анализа результатов деятельности специалистов подразделения	В целом успешное, но не систематическое использование навыков анализа и оценки профессиональных качеств специалистов подразделения; анализа результатов деятельности специалистов подразделения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков анализа и оценки профессиональных качеств специалистов подразделения; анализа результатов деятельности специалистов подразделения	Сформированное умение использовать навыки анализа и оценки профессиональных качеств специалистов подразделения; анализа результатов деятельности специалистов подразделения	<i>Выполнение практического задания</i>
Владеть: Код В1 (ОК-6) навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; навыками	I (пороговый)	Отсутствие владения	Фрагментарное применение навыков оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; оформления результатов исследований	В целом успешное, но не систематическое применение навыков оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации	Успешное и систематическое применение навыков оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; оформления	<i>Выполнение практического задания</i>

оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений			и принятия соответствующих решений	оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений	ции; оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений	результатов исследований и принятия соответствующих решений	
Владеть: Код В2 (ОК-6) разработка предложений по совершенствованию системы мотивации труда сотрудников подразделения	I (пороговый)	Отсутствие владения	Фрагментарное применение навыков разработки предложений по совершенствованию системы мотивации труда сотрудников подразделения	В целом успешное, но не систематическое применение навыков разработки предложений по совершенствованию системы мотивации труда сотрудников подразделения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков разработки предложений по совершенствованию системы мотивации труда сотрудников подразделения	Успешное и систематическое применение навыков разработки предложений по совершенствованию системы мотивации труда сотрудников подразделения	<i>Выполнение практического задания</i>
Знать: КодЗ1 (ОПК-3) принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	Удовлетворительно знает принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	Хорошо знает принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	Демонстрирует свободное и уверенное знание принципов структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования	<i>Устное собеседование</i>
Уметь: КодУ1 (ОПК-3) пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	Демонстрирует частичное умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	Демонстрирует достаточно устойчивое умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	Демонстрирует устойчивое умение пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>Владеть: КодВ1 (ОПК-3) навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Знать: КодЗ1 (ОПК-4) способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не знает или знает слабо, фрагментарно способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p>	<p>Удовлетворительно знает способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p>	<p>Хорошо знает способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание способов анализа технической эффективности автоматизированных систем</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Знать: КодЗ2 (ОПК-4*) отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не знает или знает слабо, фрагментарно отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p>Удовлетворительно знает отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p>Хорошо знает отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машин, производств, систем автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Уметь: КодУ1 (ОПК-4) выполнять анализ технологических процессов и оборудования</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

ния как объектов автоматизации и управления			автоматизации и управления	автоматизации и управления	как объектов автоматизации и управления	автоматизации и управления	
Уметь: КодУ2 (ОПК-4*) принимать нетрадиционные принципиальные решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение принимать нетрадиционные принципиальные решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	Демонстрирует частичное умение принимать нетрадиционные принципиальные решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	Демонстрирует достаточно устойчивое умение принимать нетрадиционные принципиальные решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	Демонстрирует устойчивое умение принимать нетрадиционные принципиальные решения при проектировании аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем механосборочных производств	<i>Выполнение практического задания</i>
Владеть: КодВ1 (ОПК-4) навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Демонстрирует хороший уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	Демонстрирует высокий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	<i>Выполнение практического задания</i>
Владеть: КодВ2 (ОПК-4*) проектирование аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	I (пороговый)	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует хороший уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	Демонстрирует высокий уровень владения проектированием аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем	<i>Выполнение практического задания</i>
Знать: КодЗ1 (ОПК-5) порядок разработки,	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно порядок раз-	Удовлетворительно знает порядок разработки, утверждения	Хорошо знает порядок разработки, утверждения и внедрения	Демонстрирует свободное и уверенное знание порядка раз-	<i>Устное собеседование</i>

утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации			работки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	работки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации	
Знать: Код32 (ОПК-5*) формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам; методы разработки технической документации	I (пороговый)	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам; методы разработки технической документации	Удовлетворительно знает формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам; методы разработки технической документации	Хорошо знает формы и правила оформления технологической документации согласно нормативным документам; методы разработки технической документации	Демонстрирует свободное и уверенное знание форм и правил оформления технологической документации согласно нормативным документам; методов разработки технической документации	<i>Устное собеседование</i>
Уметь: КодУ1 (ОПК-5) снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Демонстрирует частичное умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Демонстрирует достаточно устойчивое умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Демонстрирует устойчивое умение снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	<i>Выполнение практического задания</i>
Уметь: КодУ2 (ОПК-5*) применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	I (пороговый)	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует частичное умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	Демонстрирует устойчивое умение применять правила оформления технологической документации; оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ	<i>Выполнение практического задания</i>

<p>Владеть: КодВ1 (ОПК-5) навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Владеть: КодВ2 (ОПК-5*) создание и сохранение новых форм технологической документации; изменение и сохранение существующих форм технологической документации; проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научных исследований</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научных исследований</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научных исследований</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научных исследований</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения созданием и сохранением новых форм технологической документации; изменением и сохранением существующих форм технологической документации; проведением работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научных исследований</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>
<p>Знать: КодЗ1 (ПК-18) технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функ-</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не знает или знает слабо, фрагментарно технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функ-</p>	<p>Удовлетворительно знает технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, тех-</p>	<p>Хорошо знает технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические ре-</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание технологических процессов отрасли: классификацию, основного оборудования и аппаратов, принципов</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>

<p>ционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы</p>			<p>ционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы</p>	<p>нологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы</p>	<p>жимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы</p>	<p>функционирования, технологических режимов и показателей качества функционирования, методов расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы</p>	
<p>Знать: Код32 (ПК-18*) Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Не знает или знает слабо, фрагментарно Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p>	<p>Удовлетворительно знает Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p>	<p>Хорошо знает Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание Российского и зарубежного опыта создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств; методов анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований</p>	<p><i>Устное собеседование</i></p>
<p>Уметь: КодУ1 (ПК-18) использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции</p>	<p>I (пороговый)</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Демонстрирует частичное умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует частичное умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Допускает отдельные негрубые</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение использовать методы планирования, обеспечения, оценки и автоматизированного управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции. Не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение практического задания</i></p>

					ошибки.		
<p>Уметь: КодУ2 (ПК-18*) выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научнотехнической информации</p>	I (пороговый)	Отсутствие умений	<p>Демонстрирует частичное умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научнотехнической информации. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует частичное умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научнотехнической информации. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научнотехнической информации. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение выбирать необходимые технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства; применять методы анализа научнотехнической информации. Не допускает ошибок.</p>	Выполнение практического задания
<p>Владеть: КодВ (ПК-18) навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>	I (пороговый)	Отсутствие владения	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации. Не допускает ошибок.</p>	Выполнение практического задания
<p>Владеть: КодВ2 (ПК-18*) сбор и анализ исходных данных для проектирования</p>	I (пороговый)	Отсутствие владения	<p>Демонстрирует низкий уровень владения сбора и анализа исходных данных для проекти-</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения сбора и анализа исходных данных</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения сбора и анализа исходных данных для проекти-</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения сбора и анализа исходных данных для проекти-</p>	Выполнение практического задания

<p>технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний.</p>			<p>рования технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>рования технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>рования технических средств систем механизации и автоматизации производств; сбором, обработкой, анализом и обобщением передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований; сбором, обработкой, анализом и обобщением результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний. Допускает множественные грубые ошибки. Не допускает ошибок.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Для промежуточной аттестации в конце VII семестра по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» проводится зачет. Ниже приводится полный перечень вопросов для подготовки к зачету.

Контрольные вопросы

1. Основные понятия и определения.
2. Особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ и гибких производственных систем.
3. Этапы подготовки управляющих программ.
4. Структура технологического процесса.
5. Последовательность разработки управляющих программ.
6. Технологическая документация.
7. Система координат станка, детали, инструмента.
8. Расчет элементов контура детали и элементов траектории инструмента.
9. Представление траектории обработки.
10. Интерполяция.

11. Структура управляющей программы и ее формат.
12. Код ISO-7 bit.
13. Подготовительные функции по ГОСТ 20999-86.
14. Вспомогательные функции по ГОСТ 20999-86.
15. Формат кадра управляющей программы.
16. Правила составления управляющих программ.
17. Программирование обработки детали на токарных станках с ЧПУ.
18. Типовые схемы нарезания резьбы.
19. Запись управляющей программы.
20. Кодирование параметров обработки детали.
21. Кодирование линейной интерполяции.
22. Кодирование круговой интерполяции.
23. Инструмент и коррекция инструмента.
24. Программирование обработки детали на фрезерных станках с ЧПУ.
25. Элементы контура детали. Области обработки.
26. Управление фрезерным станком.
27. Дополнительные возможности УП различных систем ЧПУ.

Для промежуточной аттестации в конце VIII семестра по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» проводится зачет с оценкой. Ниже приводится полный перечень вопросов для подготовки к экзамену.

Контрольные вопросы

1. Состав систем комплексной автоматизации семейства SIMATIC TIA фирмы SIEMENS
2. Основные серии программируемых логических контроллеров (ПЛК) серии S7.
3. ПЛК семейства SIMATIC S7-200.
4. ПЛК семейства SIMATIC S7-300.
5. ПЛК семейства SIMATIC S7-400.
6. ПЛК семейства SIMATIC S7-1200.
7. Программируемые логические контроллеры серии S7-200, основные технические характеристики.
8. Состав и назначение входов и выходов ПЛК CPU-224.
9. Основные шаги цикла CPU, при выполнении программы.
10. Доступ к данным ПЛК CPU. Обращение к данным в областях памяти I, Q, T, S. Формат обращения.
11. Доступ к данным ПЛК CPU. Обращение к данным в областях памяти V, M, SM. Формат обращения.
12. Формат команд сравнения, пересылки и присваивания. Примеры использования.
13. Встроенные таймеры CPU-224, формат записи команд. Примеры использования.
14. Встроенные счетчики CPU-224, формат записи команд. Примеры использования.
15. Рабочий цикл ПЛК.
16. Выполнение логики управления с помощью ПЛК семейства S7-200.
17. Косвенная адресация областей памяти S7-200 с помощью указателей.
18. Обращение к данным в области памяти счетчиков контроллеров S7-200.
19. Обращение к данным в области памяти таймеров контроллеров S7-200.
20. Проектирование систем управления электроавтоматикой.
21. Программируемые контроллеры, циклическое выполнение программ.
22. Разработка циклограммы реализация их на ПЛК (STEP-7).
23. Управление процессом в реальном времени.
24. Управление на основе последовательного программирования.
25. Управление на основе прерываний.

26. Использование подпрограмм. Формат команды вызова подпрограмм.
27. Структура программы управления шаговым двигателем в полу шаговом режиме.
28. Методика создания программы управления движением суппорта в составе: Шаговый двигатель, редуктор, винт-гайка, концевые выключатели.

10 Ресурсное обеспечение

● Перечень основной и дополнительной учебной литературы (VIII семестр)

Основная учебная литература

1. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : Учебник / О. В. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 365с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011205-3.
2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 365 с. + Доп. материалы . — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103331-9. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1057224> (дата обращения: 09.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
3. Сосонкин, В.Л. Программирование систем числового программного управления: учебное пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2008. – 344 с. + CD. – (Новая университетская библиотека).

Дополнительная учебная литература

1. Коковин В.А. Лабораторные работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов и производств" : электронное методическое пособие / В.А. Коковин; Рец. А.П.Леонов; А.Н.Сытин. - Протвино : Филиал "Протвино" государственного университета "Дубна", 2017. - 67с. : ил. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
2. Коковин В.А. Лабораторные работы по дисциплине "Автоматизация технологических процессов и производств" : Методическое пособие / В. А. Коковин. - М. : Прометей, 2013. - 67с.: - ил.
3. Олссон Г. и Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. - 3-е изд. перераб. и доп. - СПб.: Невский Диалект, 2001. - 557 с.: ил.

● Периодические издания

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. - Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
2. Приборы и техника эксперимента: журнал РАН / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. В.С. Эдельман. – М.: Издательство «Наука». – Журнал основан в августе 1956 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=pribory/>; полная электронная версия статей журнала представлена на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru>
3. САПР и графика / Учредитель: ООО «КомпьютерПресс»; гл. ред. Д.Г. Красковский. – М.: КомпьютерПресс. – Журнал издаётся с 1996 года. – Содержание выпусков на сайте журнала:<http://sapr.ru/issue>
4. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издаётся с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала:<http://www.cta.ru/>

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «EastView»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
2. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
3. WorldWideScience.org - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>

- **Описание материально-технической базы (VII семестр)**

В соответствии с тематическим планом освоения дисциплины практические занятия по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» выполняются в компьютерном классе, лабораторные работы в лаборатории автоматизации (стенд CLA-107 «Двухкоординатная система позиционирования»).

- **Описание материально-технической базы (VIII семестр)**

В соответствии с тематическим планом освоения дисциплины практические занятия по дисциплине «Программное обеспечение систем управления» выполняются в компьютерном классе и на стендах.

Лаборатория автоматизации технологических процессов, компьютерный класс (15 РМ): многофункциональный стенд CLC-161 «CPU-221» на базе двигателя постоянного тока и ПЛК CPU-221; многофункциональный стенд CLC-162 «CPU-224» на базе ПЛК CPU-224 и шагового двигателя; программный пакет MicroWin 4.0 фирмы Siemens

11 Язык преподавания

Русский.