

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Университет «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»  
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Филиал «Протвино»

подпись

/Евсиков А.А./

Фамилия И.О.

«30» 06 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Управление в автоматизированном производстве

*наименование дисциплины (модуля)*

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

Уровень высшего образования

бакалавриат

*бакалавриат, магистратура, специалитет*

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения

очная

*очная, очно-заочная, заочная*

Протвино, 2019

Преподаватель (преподаватели):

Коковин В. А. доцент, к.т. н., кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

---

*Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 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 № 6 от «27» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Маков П.В.

*(Фамилия И.О., подпись)*

Эксперт \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность)*

## 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).....                                                                                | 5  |
| 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 ..... | 6  |
| 6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий .....                                                                | 6  |
| 7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) .....                                                               | 8  |
| 8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения.....                                                                                           | 8  |
| 9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....                                                                                                                                                                     | 9  |
| Список вопросов к экзамену .....                                                                                                                                                                                                                      | 12 |
| 10 Ресурсное обеспечение .....                                                                                                                                                                                                                        | 13 |
| 11 Язык преподавания .....                                                                                                                                                                                                                            | 14 |

### **1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целями изучения дисциплины «Управление в автоматизированном производстве» 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:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- нормативная документация;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

### **3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.В.ОД.14 «Управление в автоматизированном производстве» входит в состав базовой части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Изучается в VIII семестре IV курса.

К началу изучения дисциплины «Управление в автоматизированном производстве» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22.

Указанные компетенции сформированы в результате освоения ранее изученных дисциплин: «Физика», «Электротехника и электроника», «Оборудование машиностроительным производством», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации», «Теория автоматического управления». «Автоматизированный электропривод», «Программное обеспечение систем управления». «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)**

| <b>Формируемые компетенции</b><br><i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i><br><i>(последний – при наличии в карте компетенции)</i>                                                                                      | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.</p> | <p><i>Знать</i><br/> - методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.</p> <p><i>Знать*</i><br/> - конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации;<br/> порядок разработки и оформления технической документации</p> <p><i>Уметь</i><br/> - Выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля, диагностики, контроля и испытаний продукции.</p> <p><i>Уметь*</i><br/> - составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями</p> <p><i>Владеть</i><br/> - основами планирования и закономерности организации производства и управления предприятием, принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.</p> <p><i>Владеть*</i><br/> - сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств;<br/> разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня</p> |

\*) 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)

\*\*) 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)

**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**

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых:

**50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем<sup>1</sup>:**

20 часов – лекционные занятия;

10 часов – лабораторные занятия;

20 часов – практические занятия.

54 часа – мероприятия промежуточной аттестации (курсовой проект, экзамен)<sup>2</sup>;

76 часов 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**

---

<sup>1</sup> Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

<sup>2</sup> В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)<br><br>Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) | Всего (часы) | В том числе:                                                               |                     |                      |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   |       |                                                   |                             |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------|-----------------------------|-------|
|                                                                                                                                   |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них |                     |                      |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   |       | 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. | Всего |
| VII семестр                                                                                                                       |              |                                                                            |                     |                      |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   |       |                                                   |                             |       |
| Общее представление о программном управлении. Системы ЧПУ. Основные понятия и определения.                                        | 6            | 2                                                                          |                     | 2                    | 2                    |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 6     |                                                   |                             |       |
| Системы управления. Замкнутые системы управления. Разомкнутые системы управления.                                                 | 80           | 2                                                                          |                     | 2                    |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 4     | С                                                 | ПР-6                        | 76    |
| Конфигурация систем числового программного управления.                                                                            | 6            | 2                                                                          |                     | 2                    | 2                    |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 6     |                                                   |                             |       |
| Однопроцессорные и многопроцессорные системы ЧПУ. Отличия, преимущества.                                                          | 4            | 2                                                                          |                     | 2                    |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 4     |                                                   |                             |       |
| Датчики, преобразователи систем ЧПУ. Электроавтоматика станка с ЧПУ.                                                              | 6            | 2                                                                          |                     | 2                    | 2                    |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 6     |                                                   |                             |       |
| Вспомогательное оборудование систем ЧПУ. Классификация промышленных роботов. Приспособления.                                      | 4            | 2                                                                          |                     | 2                    |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 4     |                                                   |                             |       |
| Структура программного обеспечения систем числового программного управления.                                                      | 6            | 2                                                                          |                     | 2                    | 2                    |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 6     |                                                   |                             |       |
| Кодирование управляющих программ с использованием стандарта ISO-7bit                                                              | 4            | 2                                                                          |                     | 2                    |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 4     |                                                   |                             |       |
| Проектирование систем управления цикловой автоматикой. Разработка циклограммы управления электроавтоматикой станка                | 6            | 2                                                                          |                     | 2                    | 2                    |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 6     |                                                   |                             |       |
| Информационные каналы систем управления. Информационные каналы 0-4 ранга. Назначения, особенности.                                | 4            | 2                                                                          |                     | 2                    |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 4     |                                                   |                             |       |
| Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>                                                                                           | 54           | X                                                                          |                     |                      |                      |     |                        |                             |                                                                                                                                   |       | X                                                 |                             |       |
| Итого                                                                                                                             | 180          | 20                                                                         |                     | 20                   | 10                   |     |                        |                             |                                                                                                                                   | 50    |                                                   |                             | 76    |

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

**Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

| <i>№<br/>n/n</i> | <i>№ раздела дисциплины</i> | <i>Содержание самостоятельной работы</i>               | <i>Трудоемкость</i> |
|------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------|
| 1                | 1-10                        | ПР-6. Курсовой проект: "Разработка системы управления" | 67                  |

**Методические указания к выполнению лабораторных заданий**

1. Проанализировать особенности последовательных и параллельных промышленных интерфейсов.
2. Провести анализ технических характеристик интерфейсов RS-232, RS-485. Определить формат передаваемых данных.
3. Рассмотреть схемотехнику согласования волнового сопротивления кабеля и терминаторов сегмента RS-485.
4. Проанализировать зависимость длины сегмента RS-485 и скорости передачи данных..
5. Рассмотреть протокол Profibus на базе интерфейса RS-485.
6. Рассмотреть методику исследования промышленных датчиков обратной связи СЧПУ (тахометров, датчиков температуры и т.д).

**Методические указания к выполнению практических заданий**

1. Рассмотреть типовые структуры систем управления роботизированных технологических модулей (РТК).
2. Изучить состав и назначение программы NCSDKonf 2010.
3. Проанализировать выбор компонентов ЧПУ с помощью конфигуратора NCSDKonf 2010.
4. Проанализировать типовые компоновки систем ЧПУ фирмы Siemens для станка.
5. Изучить особенности панелей оператора представленных в конфигураторе NCSDKonf 2010.
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 при допуске к лабораторным занятиям;
- ответы на вопросы при защите лабораторных работ;
- 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  | Используемые инновационные формы проведения учебных занятий                               | Количество академ. часов |
|-----------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 8 семестр | Лекционные занятия   | Обсуждение конкретных вопросов, связанных с управлением в автоматизированном производстве | 6                        |
| 8 семестр | Практические занятия | Разбор конкретных ситуаций, связанных с управлением в автоматизированном производстве     | 7                        |

| Семестр | Вид учебных занятий | Используемые инновационные формы проведения учебных занятий | Количество академ. часов |
|---------|---------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Всего:  |                     |                                                             | 13                       |

## 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.

ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Полная карта компетенций ПК-20 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

- 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.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в VII семестре является экзамен. В течение VII семестра студент может заработать до 70 баллов за следующие виды работ:

| №      | Вид работы                                | Сумма баллов |
|--------|-------------------------------------------|--------------|
| 1      | Выполнение лабораторных работ             | 10           |
| 2      | Выполнение практических заданий (ПЗ1-ПЗ5) | 5            |
| 3      | Выполнение курсового проекта              | 30           |
| 5      | Аудиторные занятия (посещение)            | 25           |
| Итого: |                                           | 70           |

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно» и может экзамен не сдавать. При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (51 балл) в течение семестра, то он не допускается к экзамену.

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

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

График выполнения лабораторных 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 |
| ЛР1        | ВЛР                      |     |   |   | ЗЛР |   |   |   |     |     |    |    |    |    |    |    |    |
| ЛР2        |                          |     |   |   | ВЛР |   |   |   | ЗЛР |     |    |    |    |    |    |    |    |
| ПР-6<br>КП |                          | ВКП |   |   |     |   |   |   |     | ЗКП |    |    |    |    |    |    |    |

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

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

| РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *)                                                                                                                                                  | Уровень освоения компетенции **) | <b>КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b><br><b>ШКАЛА оценивания</b><br><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                                                                                                                                                                                                         |                                 |
| 31 (ПК-20)<br><b>Знать:</b><br>системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита                                                                           | I - пороговый                    | Отсутствие знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Не знает или знает слабо, фрагментарно системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита                                                                           | Удовлетворительно знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита                                                                           | Хорошо знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита                                                                           | Демонстрирует свободное и уверенное знание систем качества, порядка их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита                                                                            | Устное собеседование            |
| 32(ПК-20*)<br><b>Знать:</b><br>конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации | I - пороговый                    | Отсутствие знаний                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Не знает или знает слабо, фрагментарно конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации | Удовлетворительно знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации | Хорошо знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации | Демонстрирует свободное и уверенное знание конструктивных особенностей и назначения средств автоматизации и механизации, правил их эксплуатации; порядка разработки и оформления технической документации | Устное собеседование            |
| У1(ПК-20)<br><b>Уметь:</b><br>технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля                                                                           | I - пороговый                    | Отсутствие умений                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Демонстрирует частичное умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает множественные грубые ошибки.                                          | Демонстрирует частичное умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает грубые ошибки.                                         | Демонстрирует достаточно устойчивое умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает отдельные негрубые ошибки.      | Демонстрирует устойчивое умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Не допускает ошибок.                                                               | Выполнение лабораторных заданий |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                     |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <p><i>У2(ПК-20*)</i><br/><b>Уметь:</b><br/>составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями</p>                                                                                    | I - пороговый | Отсутствие умений   | Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает множественные грубые ошибки.                                          | Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает грубые ошибки.                                                          | Демонстрирует достаточно устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает отдельные негрубые ошибки.                                 | Демонстрирует устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Не допускает ошибок.                                                       | Выполнение лабораторных заданий |
| <p><i>В1(ПК-20)</i><br/><b>Владеть:</b><br/>навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления</p>                                                                                                                               | I - пороговый | Отсутствие владения | Демонстрирует низкий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает множественные грубые ошибки.                                                                               | Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает достаточно серьезные ошибки.                                                                     | Демонстрирует хороший уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает отдельные негрубые ошибки.                                                                                 | Демонстрирует высокий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Не допускает ошибок.                                                                                            | Выполнение лабораторных заданий |
| <p><i>В1(ПК-20*)</i><br/><b>Владеть:</b><br/>сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслужива-</p> | I - пороговый | Отсутствие владения | Демонстрирует низкий уровень владения сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при об- | Демонстрирует удовлетворительный уровень владения сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению ра- | Демонстрирует хороший уровень владения сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при об- | Демонстрирует высокий уровень владения сбором и анализом исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению ра- | Выполнение лабораторных заданий |

|                                                                                                       |  |  |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| нии средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня |  |  | служивании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает множественные грубые ошибки. | бот при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает достаточно серьезные ошибки. | служивании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает отдельные негрубые ошибки. | бот при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Не допускает ошибок. |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

### Список вопросов к экзамену

1. Задачи программного управления.
2. Интеграция оборудования на технологической основе.
3. Информационная интеграция в автоматизированном производстве.
4. Средства программной интеграции.
5. Гомогенные и гетерогенные локальные сети в управлении автоматизированными системами.
6. Геометрическая задача ЧПУ.
7. Логическая задача ЧПУ.
8. Терминальная задача ЧПУ.
9. Технологическая задача ЧПУ.
10. Системы числового программного обеспечения (ЧПУ), назначение и область применения.
11. Задачи системы ЧПУ в автоматизации технологических процессов.
12. Общая структура системы ЧПУ
13. Особенности реализации станков с ЧПУ
14. Конфигурация систем числового программного управления станками
15. Структура систем ЧПУ с одним процессорным модулем.
16. Структура систем ЧПУ с использованием модулей ЦАП и АЦП.
17. Структура систем ЧПУ с использованием модулей цифрового ввода - вывода.
18. Датчики обратной связи в структуре систем ЧПУ
19. Понятие цифрового привода.
20. Метод оценочных функций.
21. Линейная интерполяция
22. Цифровые дифференциальные анализаторы (ЦДА).
23. Линейная и круговая интерполяция методом ЦДА.
24. Виды сплайн интерполяции. Отличие и области применения.
25. Сплайн интерполяция.
26. Кубическая сплайн интерполяция.
27. Проблемы интерполяции при 5ти координатной обработке.
28. Постпроцессор для станков с ЧПУ. Назначение и особенности реализации.
29. Управление электроавтоматикой станка.
30. Программируемый логический контроллер. Структура, назначение.
31. Управление электроавтоматикой станка. ПЛК и SoftPLC. Преимущества и недостатки.
32. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Панели оператора
33. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. ПЛК
34. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Модули ввода-вывода.
35. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Датчики обратной связи.

36. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Модуль управления двигателями - SIMODRIVE 611.
37. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Виды интерполяции в ЧПУ 840D.
38. Полевая шина PROFIBUS. Структура.
39. Основные профили полевой шины PROFIBUS, DP, FMS, PA
40. Основные отличия PROFIBUS – DP и PROFIBUS – PA.

## **10 Ресурсное обеспечение**

### **• Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### ***Основная учебная литература***

1. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - М. : ИНФРА-М, 2016 г. - 400 с. : ил. - ISBN 978-5-16-005162-8.  
Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - М. : ИНФРА-М, 2017 г. - 402 с. : ил. - ISBN 978-5-16-012096-6. // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=553605> (дата обращения: 23.04.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.: ил.
3. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления: учебное пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2005. – 296 с. – (Новая университетская библиотека).

#### ***Дополнительная учебная литература***

1. Выжигин, А.Ю. Гибкие производственные системы: учебное пособие / А.Ю. Выжигин. – М.: Машиностроение, 2012. – 288 с.: ил. 978-5-94275-620-8
2. Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учебник для вузов. В 2 ч. Ч. 1./ П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе.- М.: Дрофа, 2008. – 576 с.: ил.
3. Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учебник для вузов. В 2 ч. Ч. 2./ П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе.- М.: Дрофа, 2008. – 303 с.: ил.
4. Ступина, А. А. Технология надежностного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс]: монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 164 с. - ISBN 978-5-7638-2354-7 // ЭБС "Znaniy.com". - URL: <http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=442655> (дата обращения: 25.04.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

#### ***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=pribery/>; полная электронная версия статей журнала представлена на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru>
3. Проблемы машиностроения и автоматизации: международный периодический научно-технический журнал / Учредитель: Институт машиноведения им. А.А.

Благонравова РАН; гл. ред. академик Р.Ф. Ганиев. – М.: ЗАО «Ассоциация КОН». – Журнал издаётся с 1982 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://pma-ntp.ru/>;

4. 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>
5. 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 «Znaniy.com»: <http://znaniy.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 «East View»: <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**

**Лаборатория автоматизации технологических процессов:**

Тахометры, промышленный измеритель температуры ТРМ-200-Н, датчики температуры, давления

**Компьютерный класс:** программный пакет NCSD Configurator (свободная лицензия, код доступа не требуется)

## **11 Язык преподавания**

Русский