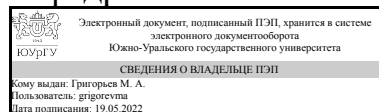


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.03.01 Программирование на языке высокого уровня для направления 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень Магистратура

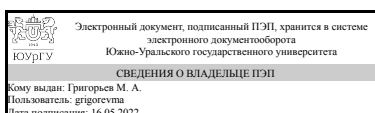
магистерская программа Промышленная автоматизация

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

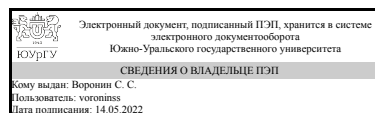
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.11.2020 № 1452

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Воронин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: знакомство слушателей с высокоуровневыми языками программирования (ЯВУ), применяемыми в промышленных ПЛК, описание языков и структура программ, особенности реализации программных блоков, процедуры по тестированию и диагностике программ. Задачи дисциплины: развитие у слушателей теоретических знаний и практических навыков, позволяющих понимать и применять принципы программирования, лежащие в основе языков высокого уровня, а также управление, контроль технологическими процессами и производствами с использованием ЯВУ.

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе рассматриваются структурированный язык управления, язык графических последовательностей, а также использование ЯВУ при написании скриптов. Подробно изучается структура программы, написанная на ЯВУ, способы тестирования и диагностики программ. Содержание курса: SCL - структурированный язык управления. Описание языка SCL. Структура SCL программы. Программирование последовательностей с использованием языка GRAPH. Использование пользовательских функций (Script) при программировании устройств ЧМИ. В процессе освоения дисциплины студенты выполняют практические работы. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям, подготовка к диф.зачету. Вид промежуточной аттестации: диф.зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1 Способен разработать концепции автоматизированной системы управления технологическими процессами | Знает: промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. Умеет: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных встроенных средств разработки и ЯВУ. Имеет практический опыт: работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| Промышленные электрические и оптические сети, Программное обеспечение и системные функции контроллеров, Средства передачи информации в автоматизированном производстве | Не предусмотрены |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| Промышленные электрические и оптические сети | Знает: методики определения характеристик объекта автоматизации в области промышленных электрических и оптических сетей. Умеет: применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы промышленных электрических и оптических сетей в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: сбора информации о промышленных электрических и оптических сетях в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей. |
| Программное обеспечение и системные функции контроллеров | Знает: правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. Умеет: применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбора оптимальной структурной схемы. |
| Средства передачи информации в автоматизированном производстве | Знает: методики определения характеристик объекта автоматизации в области средств передачи информации в автоматизированном производстве. Умеет: применять методики и процедуры системы менеджмента качества для определения критериев оптимальности принимаемых технических решений при разработке схемы средств передачи информации в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом. Имеет практический опыт: сбора информации о средствах передачи информации в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами и используемом оборудовании ведущих производителей. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 76,25 ч.
контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 216 | 216 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 0 | 0 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 64 | 64 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 139,75 | 139,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к практическим занятиям | 121,75 | 121,75 | |
| Подготовка к диф. зачету | 18 | 18 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 12,25 | 12,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | диф.зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | SCL - структурированный язык управления. Описание языка SCL. Структура SCL программы. | 48 | 0 | 48 | 0 |
| 2 | Программирование последовательностей с использованием языка GRAPH | 12 | 0 | 12 | 0 |
| 3 | Использование пользовательских функций (Script) при программировании устройств ЧМИ | 4 | 0 | 4 | 0 |

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Введение в SCL. Отличия SCL от других языков программирования ПЛК. | 2 |
| 2 | 1 | Описание языка SCL, возможности его использования при программировании ПЛК. Структура SCL программы. | 2 |
| 3 | 1 | Практическая работа №1. Битовая логика на SCL. Инструкции преобразования. Решение задачи по битовой логике на SCL. | 2 |
| 4 | 1 | Защита практической работы 1. KM1. | 2 |
| 5 | 1 | Инструкции сравнения и счета на SCL (часть 1). | 2 |
| 6 | 1 | Инструкции сравнения и счета на SCL (часть 2). | 2 |
| 7 | 1 | Практическая работа №2. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | на SCL. | |
| 8 | 1 | Защита практической работы 2. КМ2. | 2 |
| 9 | 1 | Таймеры и математические инструкции на SCL (часть 1). | 2 |
| 10 | 1 | Таймеры и математические инструкции на SCL (часть 2). | 2 |
| 11 | 1 | Практическая работа №3. Решение задачи по таймерам и математическим инструкциям на SCL. | 2 |
| 12 | 1 | Защита практической работы 3. КМ3. | 2 |
| 13 | 1 | Работа с циклами на SCL (изучение массивов) (часть 1). | 2 |
| 14 | 1 | Работа с циклами на SCL (изучение массивов) (часть 2). | 2 |
| 15 | 1 | Практическая работа №4. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов). | 2 |
| 16 | 1 | Защита практической работы 4. КМ4. | 2 |
| 17 | 1 | Практическая работа №5. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов). | 2 |
| 18 | 1 | Защита практической работы 5. КМ5. | 2 |
| 19 | 1 | Работа со строками на SCL (часть 1). | 2 |
| 20 | 1 | Работа со строками на SCL (часть 2). | 2 |
| 21 | 1 | Практическая работа №6. Решение задачи по работе со строками на SCL. | 2 |
| 22 | 1 | Защита практической работы 6. КМ6. | 2 |
| 23 | 1 | Практическая работа №7. Решение задачи по работе со строками на SCL. | 2 |
| 24 | 1 | Защита практической работы 7. КМ7. | 2 |
| 25 | 2 | Основы языка GRAPH (часть 1). | 2 |
| 26 | 2 | Основы языка GRAPH (часть 2). | 2 |
| 27 | 2 | Программирование последовательности с использованием GRAPH (часть 1). | 2 |
| 28 | 2 | Программирование последовательности с использованием GRAPH (часть 2). | 2 |
| 29 | 2 | Практическая работа №8. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH. Защита практической работы 8. КМ8. | 2 |
| 30 | 2 | Практическая работа №9. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH. Защита практической работы 9. КМ9. | 2 |
| 31 | 3 | Практическая работа №10. Понятие скриптов (Script) при программировании ЧМИ. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. | 2 |
| 32 | 3 | Защита практической работы 10. КМ10. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|------------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к практическим занятиям | Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с 4-36; Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 16-139; [2] с. 38-104; Основная печатная литература [1] с. | 3 | 121,75 |

| | | | |
|--------------------------|---|---|----|
| | 12-32,83-96; [2] с. 37-64; Дополнительная печатная литература [1] с. 17-292; [2] с. 148-196; Программное обеспечение [1]. | | |
| Подготовка к диф. зачету | Основная печатная литература [1] с. 12-32,83-96; [2] с. 37-64; Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 16-139; [2] с. 38-104; Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. | 3 | 18 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №1 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | Практическая работа №1. Битовая логика на SCL. Инструкции преобразования. Решение задачи по битовой логике на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 4. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|--|--------------------------|
| 2 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №2 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №2. Решение задачи по инструкциям сравнения и счета на SCL.</p> <p>Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 8.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №3 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №3. Решение задачи по таймерам и математическим инструкциям на SCL.</p> <p>Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 12.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|--|--------------------------|
| 4 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №4 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №4. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов). Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 16.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №5 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №5. Решение задачи по работе с циклами на SCL (изучение массивов). Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 18.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК.</p> <p>Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|---|--------------------------|
| 6 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №6 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | Практическая работа №6. Решение задачи по работе со строками на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 22. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 7 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №7 (Раздел 1) | 0,1 | 3 | Практическая работа №7. Решение задачи по работе со строками на SCL. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 24. Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 8 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №8 (Раздел 2) | 0,1 | 3 | Практическая работа №8. Решение задачи | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------------------|-----|---|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>по программированию последовательности с использованием GRAPH. Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 29.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл).</p> | |
| 9 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №9 (Раздел 2) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №9. Решение задачи по программированию последовательности с использованием GRAPH. Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 30.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл);</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------------------------------------|-----|---|---|--------------------------|
| | | | | | | - программа написана верно (1 балл). | |
| 10 | 3 | Текущий контроль | Практическая работа №10 (Раздел 3) | 0,1 | 3 | <p>Практическая работа №10. Решение задачи по программированию на VBS с использованием ЧМИ-панели. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 32.</p> <p>Студент показывает выполненное на ПК практическое задание, которое включает в себя написание программы для ПЛК. Срок выполнения задания - 2 недели с момента проведения практической работы. Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа сдана в срок (1 балл); - аппаратная часть проекта настроена верно (1 балл); - программа написана верно (1 балл). | дифференцированный зачет |
| 11 | 3 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | - | 5 | <p>Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти заданий (2 теоретических и 3 практических), позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 3 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Критерии начисления баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 баллов: студент верно выполнил все задания; 4 балла: студент выполнил 4 из 5 | дифференцированный зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | заданий; 3 балла: студент выполнил 3 из 5 заданий; 2 балла: студент выполнил 2 из 5 заданий; 1 балл: студент выполнил 1 из 5 заданий; 0 баллов: студент не выполнил ни одно задание. | |
|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| дифференцированный зачет | <p>Диф.зачет проводится в форме практической работы (написание программы на ПК). В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов.</p> <p>Во время проведения диф.зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). В состав билета входит два теоретических вопроса и три практических задания (написание программы на ПК). Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность диф.зачета 2 часа (120 минут). На диф.зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле: $R_d = R_{тек}$. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| ПК-1 | Знает: промышленные интерфейсы и аппаратное устройство контроллеров, работающих в одной технологической линии. | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: проектировать системы автоматического и автоматизированного управления, с применением современных | + | + | | | | | | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | встроенных средств разработки и ЯВУ. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: работы с основными программными блоками и системными функциями, встроенными в среду разработки. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Иванова, Г. С. Объектно-ориентированное программирование Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" Г. С. Иванова, Т. Н. Ничушкина, Е. К. Пугачев; Под ред. Г. С. Ивановой. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 316, [1] с. ил.
2. Павловская, Т. А. С++ : Объектно-ориентированное программирование. Практикум [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 264 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ослэндер, Д. М. Управляющие программы для механических систем: объектно-ориентированное проектирование систем реального времени Д. М. Ослэндер, Дж. Р. Риджли, Дж. Д. Ринггенберг; Пер. с англ. А. М. Епанешникова, В. А. Епанешникова. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. - 413 с. ил.
2. Пол, И. Объектно-ориентированное программирование с использованием С++ [Текст] пер. с англ. А. С. Климова. - Киев: Diasoofit Ltd, 1995. - 480 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Комплекс практических работ по программированию ПЛК с использованием языков высокого уровня

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Комплекс практических работ по программированию ПЛК с использованием языков высокого уровня

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|----------------|--|----------------------------|
|---|----------------|--|----------------------------|

| | | | |
|---|---------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня : учебное пособие / О. И. Бедердинова. — Архангельск : САФУ, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-16-108034-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/161895 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня С/С++ : учебное пособие / С. П. Зоткин. — 3-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1810-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/108512 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|---|
| Практические занятия и семинары | 814 (36) | Учебно-лабораторный комплекс "Средства промышленной автоматизации (Siemens) " (1. Модуль центрального процессора; 2. Панель оператора Simens HMI; 3. Пульт симуляции сигналов.) |