|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра | Автоматики и промышленной электроники |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Программные средства проектирования систем управления** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Профиль | Автоматизированные системы обработки информации и управления | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Программные средства проектирования систем управления» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 24.08.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент | О.М. Власенко | |
| Заведующий кафедрой: | | Д.В. Масанов |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Программные средства проектирования систем управления» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

## Форма промежуточной аттестации:

зачет.

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Программные средства проектирования систем управления»относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений*.*

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

* + - Средства компьютерной графики;
    - Информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

* + - Проектирование АСОИ и У.

Результаты освоения учебной дисциплины могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы*.*

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения дисциплины «Программные средства проектирования систем управления» являются:

* + - применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, математического аппарата, методов математического анализа для моделирования и разработки технических систем управления.
    - применение цифровых и информационные технологий, специализированного программного обеспечения и аппаратных средств для сбора и анализа научно-технической информации, проектирования средств и систем управления, оформления проектной и рабочей документации с учетом действующих норм и стандартов;
    - формирование навыков выбора оптимальных решений систем управления технологическими процессами и производствами с учетом научно-технических данных, действующих норм и стандартов, экономических, экологических и других критериев и ограничений.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ДПК-2.5 Применение специализированных программных средств для проектирования и разработки систем управления, имитационных моделей и цифровых двойников оборудования и процессов | ИД-ДПК-2.5.2 Применение специализированных программных средств для проектирования систем управления, разработки моделей и цифровых двойников | * Знает и применяетзнания, законы и методы в области естественных и инженерных наук для разработки и исследования элементов и систем управления технологическими объектами; * Использует специализированное программное обеспечение и информационные технологии для сбора, анализа данных и расчета элементов при разработке систем управления с учетом норм и стандартов; * Применяет методы математического анализа и моделирования при разработке и исследовании систем управления с применением современных программных средств, цифровых и информационных технологий; * Осуществляет выбор оптимальных решений систем управления и дает оценку эффективности методов и средств разработки элементов и систем управления. * Знает основные этапы и правила проектирования систем управления, состав и правила разработки проектной документации; использует специализированные программные средства проектирования. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | **3** | **з.е.** | **108** | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | **курсовая работа/**  **курсовой проект** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 6 семестр | зачет | 108 | 19 |  | 19 |  |  | 70 |  |
| Всего: |  | 108 | 19 |  | 19 |  |  | 70 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **шестойсеместр** | | | | | | |
| ДПК-2.5:  ИД-ДПК-2.5.2 | **Раздел I.**  **Общие положения проектирования автоматизированных систем управления** | **7** | **х** | **7** | х | **20** | Формы текущего контроля  по разделу I:  устный опрос; защита ИДЗ в виде собеседования |
| Тема 1.1.  Задачи и этапы проектирования автоматизированных систем. Состав конструкторской документации. | 3 |  |  |  | 2 |
| Тема 1.2  Техническое задание на систему управления. Разделы пояснительной записки проекта автоматизации. | 2 |  |  |  | 10 |
| Тема 1.3  Архитектура автоматизированной системы. Структурные схемы управления и контроля. | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа №1.  Введение в САПР E3.Series. Функционал, компоненты, интерфейс и панель инструментов. |  |  | 3 |  | 2 |
| Лабораторная работа №2.  Разработка технического задания на систему управления в E3.instrumentation. Модули и шаблоны. |  |  | 2 |  | 2 |
| Лабораторная работа № 3.  Создание символов и наполнение базы данных в E3.Series. |  |  | 2 |  | 2 |
| ДПК-2.5  ИД-ДПК-2.5.2 | **Раздел II.**  **Выбор технических средств для реализации системы управления** | **6** |  | **6** | х | **28** | Формы текущего контроля  по разделу II:  устный опрос, защита ИДЗ в виде собеседования |
| Тема 2.1  Функциональная схема автоматизации системы управления. | 2 |  |  |  | 10 |
| Тема 2.2  Выбор технических средств автоматизации для системы управления. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 2.3  Принципиальные схемы автоматизации. | 2 |  |  |  | 10 |
| Лабораторная работа №4.  Средства для создания схем автоматизации в E3.instrumentation. |  |  | 2 |  | 2 |
| Лабораторная работа № 5.  Проектирование оптимального решения АСУ в E3.instrumentation |  |  | 2 |  | 2 |
| Лабораторная работа № 6.  Разработка схем соединений и подключений системы управления в E3.Series. |  |  | 2 |  | 2 |
| ДПК-2.5  ИД-ДПК-2.5.2 | **Раздел III. Проектирование программного обеспечения системы управления** | **6** |  | **6** |  | **12** | Формы текущего контроля  по разделу III:  устный опрос |
| Тема 3.1  Проектирование алгоритмического и информационного обеспечения системы управления. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.2  Проектирование программного обеспечения системы управления. | 2 |  |  |  | 2 |
| Тема 3.3  Разработка человеко-машинного интерфейса системы управления. | 2 |  |  |  | 2 |
| Лабораторная работа №7.  Инструменты для разработки планов расположений в E3.instrumentation. |  |  | 2 |  | 2 |
| Лабораторная работа №8.  Модули и шаблоны генераторов отчётов в E3.instrumentation. |  |  | 2 |  | 2 |
| Лабораторная работа № 9.  Работа с ПЛК в E3.Series. |  |  | 2 |  | 2 |
| ДПК-2.5  ИД-ДПК-2.5.2 | Зачет |  |  |  |  | **10** | Устное собеседование по вопросам |
|  | **ИТОГО за шестойсеместр** | **19** |  | **19** |  | **70** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **19** |  | **19** |  | **70** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Общие положения проектирования автоматизированных систем управления** | |
| Тема 1.1 | Задачи и этапы проектирования автоматизированных систем. Состав конструкторской документации. | Задачи и этапы проектирования автоматизированных систем. Состав конструкторской документации. Текстовые и графические материалы проекта. |
| Тема 1.2 | Техническое задание на систему управления. Разделы пояснительной записки проекта автоматизации. | Техническое задание на систему управления. Нормативная документация. Содержание и требования к выполнению. Разделы пояснительной записки проекта. Технико-экономическое обоснование проектных решений. |
| Тема 1.3 | Архитектура автоматизированной системы. Структурные схемы управления и контроля. | Архитектура автоматизированной системы. Структурные схемы управления и контроля. Виды структурных схем. Правила оформления структурных схем управления сложным объектов. Виды и типы схем АСУ ТП. |
| **Раздел II** | **Выбор технических средств для реализации системы управления** | |
| Тема 2.1 | Функциональная схема автоматизации системы управления | Общие принципы разработки ФСА. Изображения оборудования и коммуникаций на ФСА. Изображение местных приборов, щитов и СВТ. Функциональные группы и позиционные обозначения приборов и СА на ФСА. Обозначения приборов и средств автоматизации. |
| Тема 2.2 | Выбор технических средств автоматизации для системы управления. | Основные принципы технической реализации системы управления. Выбор контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА). Виды управляющих устройств. Обоснование выбора управляющего устройства. Виды исполнительных механизмов и регулирующих органов. Критерии выбора исполнительных устройств. |
| Тема 2.3 | Принципиальные схемы автоматизации. | Виды принципиальных схем. Стандарты и последовательность разработки ПЭС. Общие правила выполнения ПЭС. |
| **Раздел III** | **Проектирование программного обеспечения системы управления** | |
| Тема 3.1 | Проектирование алгоритмического и информационного обеспечения системы управления. | Разработка алгоритмической схемы. Виды алгоритмов. Типовые алгоритмы управления систем автоматизации. Проектирование информационного обеспечения. Уровни информационного обеспечения системы управления. Базы данных для хранения информации. |
| Тема 3.2 | Проектирование программного обеспечения системы управления. | Универсальные программы и языки программирования систем промышленной автоматизации. Структура и основные принцип МЭК 61131-3. |
| Тема 3.3 | Разработка человеко-машинного интерфейса системы управления. | Классификация человеко-машинных систем. Человеко-машинный интерфейс. Виды устройств ЧМИ. Программы для разработки ЧМИ. SCADA-системы. Динамические свойства человека как звена ЧМС. Правила проектирования экранных форм. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

проведение исследовательских работ;

подготовка отчетов по лабораторным работам;

выполнение индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Семестр №6** | | | | |
| **Раздел I** | **Общие положения проектирования автоматизированных систем управления** | | | |
| Тема 1.2 | Техническое задание на систему управления. Разделы пояснительной записки проекта автоматизации. | ИДЗ №1. Разработка технического задания на систему автоматизированного управления | Устное собеседование | 8 |
| **Раздел II** | **Выбор технических средств для реализации системы управления** | | | |
| Тема 2.1 | Функциональная схема автоматизации системы управления | ИДЗ №2. Разработка функциональной схемы автоматизации системы управления. | Устное собеседование | 8 |
| Тема 2.3 | Принципиальные схемы автоматизации. | ИДЗ №2. Разработка принципиальной схемы системы управления. | Устное собеседование | 8 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| обучение  с веб-поддержкой | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории |  | организация самостоятельной работы обучающихся |
| учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории |  | в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации |

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

* организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
* методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности**  **дополнительных профессиональных компетенций** |
| ДПК-2.5:  ИД-ДПК-2.5.2 |
| высокий | 85 – 100 | отлично | Обучающийся:   * показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления; * использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных, для анализа, моделирования и проектирования технических систем управления. * показывает знания стандартов и нормативной документации на системы автоматизации, уверенно работает в программе E3.Series, решая задачи подготовки проектной и рабочей документации на систему управления. * применяет экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления оборудованием и процессами и осуществляет выбор оптимальных решений систем управления; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |
| повышенный | 70 – 84 | хорошо | Обучающийся:   * показывает достаточные знания законов и методов в области естественных и инженерных наук при решении задач моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления; * использует на приемлемом уровне математический аппарат и цифровые информационные технологии, программы Е3.Series и др., для обработки данных при моделировании, проектировании и исследовании технических систем управления. * знает экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления оборудованием и процессами; * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый | 55– 69 | удовлетворительно | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; * ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий | 0 – 54 | неудовлетворительно | Обучающийся:   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при проектировании технических систем; * выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Программные средства проектирования систем управления»проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Устное собеседование  по разделу I/теме 1.2«Техническое задание на систему управления. Разделы пояснительной записки проекта автоматизации.» | Описание технологического процесса и оборудования. Разработка технического задания на систему автоматизированного управления.Примеры вопросов:Что такое технологический объект управления?Перечислите основные разделы технического задания.Какой ГОСТ регламентирует разработку технического задания?Какие требования к системе должны быть приведены в техническом задании?Что такое выходные параметры объекта управления? |
| 2 | Устное собеседование  по разделу II/теме 2.1 «Функциональная схема автоматизации системы управления» | Разработка функциональной схемы автоматизации системы управления.  Примеры вопросов: Что изображается на функциональной схеме автоматизации?В каком ГОСТе прописаны правила буквенно-цифровых обозначений приборов на схеме автоматизации?Что означает линия по диаметру при изображении прибора на ФСА?Как на схеме автоматизации отобразить взаимодействие контроллера со SCADA-системой?Каково назначение спецификации схемы автоматизации? |
| 3 | Устное собеседование  по разделу II/теме 2.3«Принципиальные схемы автоматизации» | Разработка принципиальной схемы системы управления.Примеры вопросов:Назовите два вида изображения принципиальной электрической схемы?Каковы этапы разработки принципиальной схемы системы управления?Какие ГОСТы регламентирует разработку принципиальных электрических схем?Какое устройство на принципиальной электрической схеме обозначается как КМ?Как обозначаются цепи трехфазной четырехпроводной сети питания? |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Устное собеседование  (в курсе предусмотрено 3 собеседования) | Обучающийся в процессе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала, были даны исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе | 18 – 20 баллов | 5 |
| Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; | 14 – 17 баллов | 4 |
| Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения; ответ отражает знания на базовом уровне | 10 – 13 баллов | 3 |
| Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания материала, допускает грубые ошибки при его изложении; испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических и практических положений при решении поставленной задачи; не отвечает на поставленные вопросы. | 0 – 9 баллов | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| **Семестр №6** | |
| Зачет  в устной форме по вопросам | Примеры вопросов для зачета   1. Задачи и этапы проектирования автоматизированных систем. 2. Техническое задание на систему автоматизации. 3. Предпроектная стадия разработки АСУ. 4. Проектные работы по созданию АСУ. Рабочий проект и рабочая документация. 5. Разделы пояснительной записки проекта автоматизации. 6. Архитектура автоматизированной системы. 7. Структурные схемы управления и контроля. 8. Виды и типы схем АСУ ТП. 9. Функциональная схема автоматизации. 10. Принципиальные схемы автоматизации. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
| Зачет | Обучающийся:  - показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления;  - использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных, для анализа, моделирования и проектирования технических систем.  - показывает знания стандартов и нормативной документации на системы автоматизации, уверенно работает в программе E3.Series, решая задачи подготовки проектной и рабочей документации на систему управления.  - применяет экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления технологическим оборудованием и процессами и осуществляет выбор оптимальных решений систем управления; в программе  - свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;  - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.  Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами. | 34 – 40 баллов | 5 | 85% - 100% |
| Обучающийся:  - показывает достаточные знания законов и методов в области естественных и инженерных наук при решении задач моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления;  - использует на приемлемом уровне математический аппарат и цифровые информационные технологии, программы E3.Series и др. для обработки данных при моделировании, проектировании и исследовании технических систем управления.  - знает экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления технологическим оборудованием и процессами  - достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;  - допускает единичные негрубые ошибки;  - достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;  - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.  В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 28 –33 балла | 4 | 70% - 84% |
| Обучающийся:  - демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;  - демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;  - ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.  Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | 20 – 27 баллов | 3 | 50% - 69% |
| Обучающийся:  - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении;  - испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;  - ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | 0 – 19 баллов | 2 | 49% и менее |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| **Семестр №7** | | |
| Текущий контроль: |  |  |
| - собеседование (темы 1.1, тема 2.1, тема 2.3) | 0 – 20 баллов | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация  Зачет | 0 – 40 баллов | Отлично (зачет)  Хорошо (зачет)  Удовлетворительно (зачет)  Неудовлетворительно (не зачет) |
| **Итого за 6 семестр**  Зачет | 0 – 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** | |
| **Экзамен\зачет с оценкой** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отлично  зачтено (отлично) | зачтено |
| 70 – 84 баллов | хорошо  зачтено (хорошо) |
| 50 – 69 баллов | удовлетворительно  зачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 49 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - проектная деятельность;
    - проведение интерактивных лекций;
    - анализ ситуаций и имитационных моделей;
    - преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет: работа с электронными ресурсами [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru), [www.autodesk.ru/education](http://www.autodesk.ru/education); поисковые системы [Web of Science](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php), [PatSearch](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php);
    - дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet, Zoom;
    - применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели;  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории:   * ноутбук; * проектор |
| аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели;  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории:   * ноутбук, * проектор;   12 персональных компьютеров. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |
| аудитории для проведения лабораторных занятий | комплект учебной мебели;  12 персональных компьютеров. |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Власенко О.М., Ермаков А.А. | Проектирование автоматизированных систем в программе Autocad. | Учебное пособие | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина | 2017 | http://biblio.kosygin-rgu.ru | 5 |
| 2 | Прошин И.А., Акулова Л.Ю., Прошкин В.Н. | Проектирование автоматизированных систем | Учебное пособие | Пензенский государственный технологический университет | 2012 г. | https://e.lanbook.com/book/62505 |  |
| 3 | Власенко О.М., Иванов М.С. | Системы управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие | Учебное пособие | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина | 2018 | http://biblio.kosygin-rgu.ru | 5 |
| 4 | Захаров Н.А., Салихов М.З. | Проектирование систем автоматизации | Учебное пособие | Издательство: Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» | 2011 | https://znanium.com/catalog/document?id=372705 |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Конюхов В.Л. | Проектирование автоматизированных систем производства | Учебное пособие | М: Издательство: КУРС | 2019 | https://znanium.com/catalog/document?id=355804 |  |
| 2 | Трофимов В.В., Барабанова М.И., Кияев В.И., Трофимова Е.В. | Информационные системы и цифровые технологии: Часть 1. | Учебное пособие | М.: Инфра-М. | 2021 | https://znanium.com/read?id=375739 |  |
| 3 | Ившин В.П., Перухин М.Ю. | Современная автоматика в системах управления технологическими процессами | Учебное пособие | М.: НИЦ ИНФРА-М - 400 с | 2018 | http://znanium.com/catalog/product/923354 |  |
| 4 | Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В. | Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам в автоматике | Справочник | Вологда.: Инфра-Инжененрия, - 564 с | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/554774 |  |
| 5 | Гвоздева Т.В. | Проектирование информационных систем | Книга | М.: Ростов-на-Дону: Феникс. 508с. | 2009 | http://biblio.kosygin-rgu.ru/ | 5 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Рыжкова Е.А., Захаркина С.В., Власенко О.В., Макаров А.А. | Интегрированные системы проектирования и управления. Часть 2  Лабораторный практикум | Учебное пособие | М.: МГУДТ | 2016 | http://biblio.kosygin-rgu.ru | 5 |
| 2 | Власенко О.М. | Автоматизация технологических процессов | Методические указания | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина | 2018 | Утверждено на заседании кафедры, протокол № 3 от 19.09.2018 г. | 5 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента https://exponenta.ru/ |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/ |
|  | Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/index.php |
|  | Наукометрическая база данных Scopus https://www.scopus.com/home.uri |
|  | Наукометрическая база данных [Web of Science](http://webofknowledge.com/) https://access.clarivate.com/ |
|  | Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/> |
|  | Поисковая система [PatSearch](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php#PatSearch) |
|  | [Национальная электронная библиотека (НЭБ)](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php#NEB) |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Программное обеспечение SIMATIC STEP 7 Professional v15/2017 Combo Software for Training | Договор 44/18-КС от 05.03.2018 |
|  | Программное обеспечение Autodesk Autocad 2021 | ПО свободного доступа по академической программе для студентов и преподавателей ВУЗов, срок действия – 1 год |
|  | Программное обеспечение Matlab R2019a | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |