****

**1 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Автоматизация измерений, контроля и испытаний» включена в вариативную часть Блока I.

**2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Содержание компетенции** |
| **Выпускник должен обладать:** |
| ПК-1 | способностью участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов |
| ПК-3 | способностью выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством |

**3 СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

**Таблица 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | **Объем дисциплины по семестрам** | **Общая трудоемкость** |
| **Семестр №5** | **Семестр №5** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 2 | 2 |
| Объем дисциплины в часах | 72 | 72 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 34 | 34 |
| в том числе в часах: | Лекции (час) | 17 | 17 |
| Практические занятия (семинары) (час) |  |  |
| Лабораторные работы (час) | 17 | 17 |
| Индивидуальные занятия (ИЗ) |  |  |
| **Самостоятельная работа студента в семестре, час** | 38 | 38 |
| **Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации, час** |  |  |
| **Форма промежуточной аттестации** |
|  | Зачет (зач) | зачет | зачет |
| Дифференцированный зачет (диф.зач.) |  |  |
| Экзамен (экз.) |  |  |

**4 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование раздела учебной дисциплины**  | **Лекции** | **Наименование практических (семинарских) занятий** | **Наименование лабораторных работ** | **Итого по учебному плану** | **Форма текущего и промежуточного контроля успеваемости****(оценочные средства)** |
| Тематика лекции | Трудоемкость, час | Тематика практического занятия | Трудоемкость, час | Тематика лабораторной работы | Трудоемкость, час |
| **Семестр № 5** |
| 1. Общие вопросы автоматизации | 1. Понятие об управлении. Объект управления | 1 |  |  | ЛР№1 Оценка динамических параметров объекта по экспериментальным данным | 3 | 5 | ЗЛР |
| 2. Общая методика автоматизации  | 1 |
| 3 Автоматизация измерительного процесса | 2 |  | ЛР№2 Изучение АСР температуры с типовыми законами регулирования | 2 | 4 | ЗЛР |
| 4. Автоматизация процесса контроля | 2 |  | ЛР№3 Изучение релейной двухпозиционной АСР температуры | 2 | 4 | ЗЛР |
| 2. Теория автоматического управления | 5. Общая характеристика типовых сигналов и линейных звеньев. Преобразование Лапласа.. | 2 |  |  | ЛР№4 Введение в ICONICS GENESIS32. Работа с шаблонами в GraphWorX32 | 2 | 5 | ТСп |
| 6. Частотные характеристики. Типовые динамические звенья. Структурные схемы соединений звеньев. | 1 |
| 7. Устойчивость. Критерии устойчивости. Построение переходного процесса АСУ | 1 |  |  | ЛР№5 Создание экрана управления в GraphWorX32 | 2 | 3 |
| 8. Качество регулирования. Законы регулирования. Понятие о нелинейных системах. | 1 |  |  | ЛР№6 Система организации данных DataWorX32 | 2 | 3 |
| 3. Основы измерительной техники | 9.Элементы измерительных схем. Измерения температуры. Измерение давления.  | 2 |  |  | ЛР№7 Система управления тревогами и событиями AlarmWorX32 | 2 | 5 |
| 10. Измерение уровня. Измерение влажности. Измерение расхода | 1 |
| 4. Автоматизация измерений и контроля в АСУ ТП | 11. Автоматизация тепловых объектов. | 1 |  |  | ЛР№8 Приложение для архивации и отображения текущих и исторических данных TrendWorX32 | 2 | 5 |
| 12. Автоматизация технологических процессов жидкостной обработки | 1 |
| 13. Промышленная автоматизация зданий | 1 |
|  | Всего | 17 |  |  | Всего | 17 | **34** | **Зачет** |
| **Общая трудоемкость в часах** | **34** |  |

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Содержание самостоятельной работы** | **Трудоемкость в часах** |
| **1** | **3** | **4** | **5** |
| **Семестр №5** |
| 1 | Общие вопросы автоматизации | Подготовка к защите ЛР№1. Работа с литературными источниками и конспектом лекций. | **6** |
| 2 | Теория автоматического управления | Подготовка к защите ЛР№2, 3. Работа с литературными источниками и конспектом лекций. | **12** |
| 3 | Основы измерительной техники | Подготовка к письменному тестированию. Работа с литературными источниками и конспектом лекций. | **12** |
| 4 | Автоматизация измерений и контроля в АСУ ТП |
| 5 | Разделы 1-4 | Подготовка к зачету | **8** |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | **38** |
| **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | **38** |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1 Связь результатов освоения дисциплины с уровнем сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины**

**Таблица 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код****компетенции** | **Уровни формируемых компетенций** | **Шкалы** **оценивания****компетенций** |
| **ПК-1** | **Пороговый** Знать нормы и правила составления проектной документации системы автоматизации Уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для подбора технических средств автоматизации и размещения оборудованияВладеть навыками подбора технических средств автоматизации для систем управления технологическими процессами | оценка 3 |
| **Повышенный** Знать методы анализа и синтеза систем автоматического управления.Уметь применять методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.Владеть навыками анализа и синтеза систем автоматического управления с применением специализированных программ | оценка 4 |
| **Высокий**Знать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса; основные стандарты и технические условия для разработки проектной документацииУметь применять стандартные пакеты прикладных программ для подбора технических средств автоматизации и разработки человеко-машинного интерфейса автоматизированных систем управленияВладеть навыками расчета параметров и подбора технических средств автоматизации для систем управления технологическими процессами с помощью современных компьютерных средств; навыками разработки проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями | оценка 5 |
| **ПК-3**  | **Пороговый** Знать теоретические основы исследования технологических процессов и оборудования, как объектов автоматического управления; Уметь составлять математические модели элементов и систем автоматического управленияВладеть методами поверки приборов для измерения параметров технологических объектов | оценка 3 |
| **Повышенный** Знать методы анализа и синтеза систем автоматического управления.Уметь применять методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.Владеть навыками анализа и синтеза систем автоматического управления с применением специализированных программ | оценка 4 |
| **Высокий**Знать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции; Уметь применять стандартные пакеты прикладных программ для подбора технических средств автоматизации и разработки человеко-машинного интерфейса автоматизированных систем управленияВладеть навыками расчета параметров и подбора технических средств автоматизации для систем управления технологическими процессами с помощью современных компьютерных средств | оценка 5 |
| **Результирующая оценка** |  |

**6.2 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Оценочные средства для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Форма контроля** | **Шкала оценивания** |
| С нарушением слуха | Тесты, рефераты, контрольные вопросы | Преимущественно письменная проверка | В соответ-ствии со шкалой оценивания, указанной в Таблице 5 |
| С нарушением зрения | Контрольные вопросы | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ** **УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Семестр № 5**

7.1 Для текущей аттестации:

*7.1.1 Вопросы для защиты лабораторных работ*

*ЛР №1**Оценка динамических параметров объекта по экспериментальным данным*

1. *Что такое статическая характеристика объекта?*
2. *Дайте определение постоянной времени объекта?*
3. *Каково назначение и принцип действия автоматического моста?*

*ЛР№2 Изучение АСР температуры с типовыми законами регулирования*

1. *Что такое автоматическая система регулирования?*
2. *Запишите передаточную функцию и назовите параметры настройки ПИ-регулятора.*
3. *Назовите основные показатели качества переходного процесса.*

*ЛР№3 Изучение релейной двухпозиционной АСР температуры*

1. *Что такое сигнал рассогласования?*
2. *Назовите основные элементы релейной АСР.*
3. *Как влияют на параметры автоколебаний значения постоянной времени и времени запаздывания объекта?*

*7.1.2 Задания для письменного тестирования*

*1. С помощью какой Динамики в GraphWorX32 можно осуществить Загрузку экранной формы?*

*а) Указание и щелчок мыши*

*б) Значение параметра*

*в) Скрыть/блокировать*

*г) Положение/Движок*

*2. В распределенной системе промышленной автоматизации SCADA GENESIS32 является*

*а) ОРС сервером*

*б) ОРС клиентом*

*в) все ответы правильные*

*г) нет правильного ответа*

*3. Какой вид тревоги в AlarmWorX32 Server возникает, когда значение ОРС тега равно значению состояния тревоги (0 или 1)?*

*а) Предельные значения*

*б) Скорость изменения*

*в) Дискретное состояние*

*г) Триггер*

7.2 Для промежуточной аттестации:

*7.2.1 Перечень вопросов к зачету:*

1. *Понятие об управлении. Элементы системы управления.*
2. *Технологические процессы производств легкой промышленности. Классификация.*
3. *Общая методика автоматизации технологических процессов. Основные этапы.*

**8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |
| *1* | Аудитория №1806 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.Адрес: г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1 | Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 3 персональных компьютера с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. Специализированное оборудование обеспечивающее имитацию и моделирование технологических процессов и объектов, а также средства автоматизации и управления. |
| *2* | Аудитория №1808:- учебная лаборатория- для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;- помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ времяАдрес: г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1 | Комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран, проектор, 12 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации. |

*.*

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 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** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |  |  |
| **9.1 Основная литература, в том числе электронные издания** |  |  |
| 1 | Власенко О.М., Иванов М.С. | Системы управления химико-технологическими процессами | Учебное пособие | – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, -104 с. | 2018 |  | На кафедре |
| 2 | Власенко О.М., Годунов М.В., Виниченко С.Н. | Автоматика. Сборник задач. | Учебное пособие | М.: РИО МГУДТ, – 88 с. | 2016 |  | 5 |
| 3 | Власенко О.М., Шелудько А.Г | Конспект лекций по курсу «Автоматизация технологических процессов» для студентов направлений 261700, 262000 и 656100. | Учебное пособие | М.: МГУДТ. -99 с.  | 2012 |  | 5 |
| 4 | Денисенко В.В.  | Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием | Учебник | - М.: Гор. линия-Телеком. – 606 с. | 2013 | http://znanium.com/catalog/product/443651 |  |
| **9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания** |  |  |
| 1 | Кочеров А.В., Шелудько А.Г., | "Автоматизация технологических процессов и производств. Часть 2. Примеры схем автоматизации типовых технологических процессов | Учебное пособие | М.: МГУДТ. – 72с.  | 2010 |  | 5 |
| 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 инжененра по контрольно-измерительным приборам в автоматике | Справочник | Вологда.: Инфра-Инжененрия, - 564 с | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/554774 |  |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** |
| 1 | Рыжкова Е.А., Ермаков А.А., Годунов М.В.  | Автоматизация технологических процессов и производств | Методические указания  | - М.: МГУДТ. – 7 5 с. | 2015 |  | 5 |
| 2 | 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, – 110 с. | 2016. |  | 5 |

**9.4 Информационное обеспечение учебного процесса**

9.4.1. Ресурсы электронной библиотеки

* ***ЭБС «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/)*(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);*

***Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»*** [***http://znanium.com/***](http://znanium.com/) ***(э****лектронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);*

* ***ООО «ИВИС»*** [***https://dlib.eastview.com***](https://dlib.eastview.com/) ***(****электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);*
* ***Web of Science*** [***http://webofknowledge.com/***](http://webofknowledge.com/) *(обширная международная универсальная реферативная база данных);*
* ***Scopus*** [***https://www.scopus.com***](https://www.scopus.com/)*(международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);*
* ***«SpringerNature»*** [***http://www.springernature.com/gp/librarians***](http://www.springernature.com/gp/librarians) *(международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям);*
* ***Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU*** [***https://elibrary.ru***](https://elibrary.ru/)*(крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);*
* ***ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)*** [***http://нэб.рф/***](http://нэб.рф/)*(объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений;*

9.4.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

* [*http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/statistics/databases/*](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/)*-   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;*
* [*http://www.scopus.com/*](http://www.scopus.com/)*- реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;*
* [*http://elibrary.ru/defaultx.asp*](http://elibrary.ru/defaultx.asp)*-   крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;*
* [*http://arxiv.org*](http://arxiv.org/)*— база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;*
* http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации;

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение ***(ежегодно обновляется)***

Microsoft® Windows® XP Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул Е85-00638; № лицензия 18582213 от 30.12.2004 (бессрочная корпоративная академическая лицензия);

Microsoft® Office Professional Win 32 Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул 269-05620; лицензия №18582213 от 30.12.2004 (бессрочная корпоративная академическая лицензия);

Kaspersky Endpoint Secunty для бизнеса - Стандартный Russian Edition, 250-499 Node 1 year Educational Renewal License; лицензия №17EO-171228-092222-983-1666 от 28.12.2017.

MatLab Simulink MathWorks, unlimited №DVD10B