

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

« 28 » 06 2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|---|
| Дисциплина | <u>Б1.В.06 Проектирование автоматизированных систем</u> код и наименование дисциплины |
| Направление подготовки/специальность | <u>15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u> код и наименование направления подготовки /специальности |
| Направленность/специализация | <u>Компьютерные информационно-управляющие системы</u> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы |
| Квалификация выпускника | <u>бакалавр</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО |
| Кафедра-разработчик | <u>Кафедра автоматике и вычислительной техники</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы |

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент
должность

А и ВТ
кафедра



подпись

Кайченев А.В.
Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры

23.06.2021 г.
дата

протокол №

7



подпись

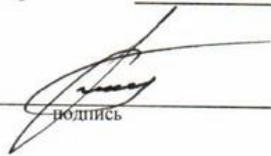
А.В. Кайченев
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматики и вычислительной техники
наименование кафедры

25.06.2021 г.
дата



подпись

А.В. Кайченев
Ф.И.О.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) **Б1.В.06 Проектирование автоматизированных систем**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации «**Компьютерные информационно-управляющие системы**» 2020 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

| № п/п | Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части | Содержание дополнения или изменения | Основание для внесения дополнения или изменения | Дата внесения дополнения или изменения |
|-------|--|-------------------------------------|---|--|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ Г

Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик | Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации) |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Б1.В.06 | Проектирование автоматизированных систем | <p>Цель дисциплины: подготовка бакалавров-инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профиль Компьютерные информационно-управляющие системы).</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по системному подходу к проектированию, стадиям и этапам проектирования систем автоматизации управления, по организации проектирования, проектной документации; по автоматизированному проектированию систем автоматизации и управления.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен: Знать: основные способы проектирования систем управления; концепцию процессов управления объектами в реальном времени; основные требования, предъявляемые к элементам автоматизированных систем; типовые интерфейсы автоматизированных систем и способы их сопряжения. Уметь: проектировать системы управления объектами с применением как структурного, так и объектно-ориентированного подхода; формулировать необходимость и требования к разрабатываемой системе; составлять проектную документацию на любой из стадий проектирования; работать с каталожными данными компонентов и узлов автоматизированных систем; разрабатывать математические модели систем и элементов для их диагностики и настройки. Владеть: навыками анализа автоматизированных систем, разработки технической документации, разработки программного обеспечения систем управления; разработки программ испытаний систем и элементов, составления диагностических карт и инструкций по эксплуатации автоматизированных систем.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Системный подход к проектированию. Основы теории графов. Технология проектирования автоматизированных систем, стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления, организация проектирования, проектная документация. Структура автоматизированных систем управления технологическими процессами и производством (АСУ ТП). Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления. Оперативное управление в реальном времени (РВ). Моделирование процессов управления в РВ.</p> <p>Реализуемые компетенции: ПК-1, ПК-4, ПК-5</p> <p>Формы промежуточной аттестации: очная форма обучения: Семестр 7 – курсовая работа Семестр 8 – экзамен заочная форма обучения: Курс 5 – экзамен, курсовая работа</p> |

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**,
(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12.03.2015 г., №200, учебного плана
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, направленности (профилю)/специализации «Компьютерные информационно-управляющие системы», 2020 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) Б1.В.06 «Проектирование автоматизированных систем» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС и учебным планом для направления подготовки/специальности 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, что предполагает

Задачи: дать необходимые знания по системному подходу к проектированию, стадиям и этапам проектирования систем автоматизации управления, по организации проектирования, проектной документации; по автоматизированному проектированию систем автоматизации и управления.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**:

Таблица 2. - Результаты обучения

| № п/п | Код и содержание компетенции | Степень реализации компетенции | Этапы реализации компетенции |
|-------|---|--------------------------------|---|
| 1. | ПК-1. Способность собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | | <p><u>Знать:</u> действующие стандарты на разработку технических заданий для автоматизированных систем. Основные принципы работы конвейерного и позаказного производства.</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать технические задания на автоматизацию предприятия, программы испытаний, контроля и диагностики автоматизированных систем, структуру жизненного цикла продукции.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы с конструкторской и технологической документацией, навыками тематического поиска информации.</p> |

| | | | |
|----|---|--|--|
| 2. | <p>ПК-4. Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p> | | <p><u>Знать:</u> основные программные продукты для управления процессом автоматизации, тенденции их развития.</p> <p><u>Уметь:</u> ставить задачи по автоматизации, прорабатывать структуру команд разработчиков и ресурсные потребности проектов по автоматизации.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками использования программного обеспечения для управления процессом автоматизации и проектирования (MS Project и др.).</p> |
| 3. | <p>ПК-5. Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> | | <p><u>Знать:</u> действующие стандарты на разработку технической и эксплуатационной документации на системы автоматизации.</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать технический и рабочий проект на автоматизированную систему, эксплуатационную и пользовательскую документацию.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы с программным обеспечением для разработки проектной и эксплуатационной документации.</p> |

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

| Содержание разделов (модулей), тем дисциплины | Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения | | | | | | | |
|---|--|----|----|----|---------------|----|----|-----|
| | Очная | | | | Заочная | | | |
| | Л | ЛР | ПР | СР | Л | ЛР | ПР | СР |
| | <i>7 семестр</i> | | | | <i>5 курс</i> | | | |
| Тема 1. Предмет дисциплины «Проектирование автоматизированных систем». Основные проблемы построения автоматизированных систем. Основные понятия и классификация автоматизированных систем | 1 | - | | | | | | 2 |
| Тема 2. Общие принципы построения и структура систем управления технологическими процессами | 1 | - | | 2 | 0,5 | | | 2 |
| Тема 3. Автоматные таблицы. Назначение, правила составления. | 2 | - | 4 | 2 | | | 2 | 6 |
| Тема 4. Схемы алгоритмов: графические (ГСА), логические (ЛСА), матричные (МСА). Правила составления и преобразования | 2 | - | 4 | 2 | 0,5 | | 2 | 10 |
| Тема 5. Распределение алгоритма процесса управления на подсистемы. Формализация задачи. | 1 | - | 1 | | | | | 5 |
| Тема 6. Декомпозиция алгоритма подсистемы на частные алгоритмы. Формализация задачи | 1 | - | 1 | | | | | 5 |
| Тема 7. Жизненный цикл автоматизированных систем. Понятия системного анализа, системного синтеза. Модели жизненного цикла систем (каскадная, итерационная, спиральная). | 2 | - | | 4 | 0,5 | | | 10 |
| Тема 8. Состав стадий и этапов канонического проектирования. ГОСТы. Содержания работ на предпроектной, проектной стадиях, стадиях ввода в действие, сопровождения и модернизации. Техническое задание как основа проектирования автоматизированных систем. Содержание технического задания. | 2 | - | 12 | 4 | 0,5 | | 2 | 20 |
| Тема 9. Специфика управления проектированием автоматизированных систем. Типы схем организации проектирования. | 2 | - | | 2 | 0,5 | | | 20 |
| Тема 10. Назначение, цели и функции АСУ ТП. Основные типы структур АСУ ТП. | 2 | | | 2 | 0,5 | | | 10 |
| Тема 11. Классификация систем управления производством (гибкие производственные системы, гибкие производственные модули, гибкие автоматизированные участки). Иерархический схема построения систем управления производством. | 2 | | | 2 | | | | 5 |
| Тема 12. Системы диспетчерского управления (SCADA-системы). Назначение, структура, особенности, области применения | 2 | | 6 | 6 | | | 2 | 5 |
| Тема 13. Виды систем управления РВ. «Жесткое» и «мягкое» РВ. Аппаратное обеспечение систем РВ (датчики, преобразователи, исполнительные механизмы, устройства связи с оператором). | 2 | | 12 | | 0,5 | | 2 | 10 |
| Тема 14. Программное обеспечение систем реального времени. Особенности операционных систем РВ, требования к разработке программного обеспечения в РВ | 2 | | | 6 | 0,5 | | | 5 |
| Тема 15. Последовательное программирование и программирование задач РВ. Разница в подходах, основные положения и особенности. | 2 | | | 6 | | | | 5 |
| Тема 16. Применение сетей Петри для проектирования в РВ. | 2 | | 2 | | | | | 1 |
| Итого по семестру: | 28 | | 42 | 38 | 4 | | 10 | 121 |
| | <i>8 семестр</i> | | | | | | | |
| Тема 1. Жизненный цикл продукции. Модели и процессы жизненного цикла. | 8 | | 18 | 2 | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|----|---|--|----|-----|
| Тема 2. CASE-средства. Виды, общая характеристика и классификация. | 16 | | 16 | 1 | | | | |
| Тема 3. Стандарты качества продукции. | 10 | | | 1 | | | | |
| Итого по семестру: | 34 | | 34 | 4 | | | | |
| ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ: | 62 | | 76 | 42 | 4 | | 10 | 121 |

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

| Перечень компетенций | Виды занятий и оценочные средства | | | | | | | | | Формы текущего контроля |
|----------------------|-----------------------------------|----|----|-------|---|-----|---|----|-----|--|
| | Л | ЛР | ПР | КР/КП | р | к/р | э | СР | РГР | |
| ПК-1 | + | | + | + | | | | + | | Выполнение практических работ, защита КР (очная и заочная форма) |
| ПК-4 | + | | + | + | | | | + | | Выполнение практических работ, защита КР (очная и заочная форма) |
| ПК-5 | + | | + | + | | | | + | | Выполнение практических работ, защита КР (очная и заочная форма) |

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ
Раздел не предусмотрен

Таблица 7. - Перечень практических работ

| № п/п | Темы практических работ | Количество часов | |
|-------|--|------------------|---------|
| | | Очная | Заочная |
| 1 | Составление автоматных таблиц | 4 | 2 |
| 2 | Составление ГСА, ЛСА, МСА | 4 | 1 |
| 3 | Распределение алгоритмов на подсистемы и частные алгоритмы | 2 | 1 |
| 4 | Изучение основных ГОСТов по стадиям проектирования автоматизированных систем. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО), технического задания (ТЗ) на разработку системы. | 12 | 2 |
| 5 | SCADA-системы. Критерии выбора SCADA. Основные правила построения проекта в SCADA-системе. | 6 | 1 |
| 6 | Подбор датчиков и исполнительных механизмов для автоматизированных систем. Работа с каталогами и интернет-ресурсами. | 12 | 1 |
| 7 | Составление сетей Петри для систем управления реального времени (СРВ). | 2 | 2 |

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1.Тема для курсовой работы

| № | Этапы работы | Объем работы, часы | |
|---|--|------------------------|-------------------|
| | | самостоятельная работа | контактная работа |
| 1 | Описание функций автоматизированной системы управления (АСУ) согласно утвержденного технического задания (ТЗ). | | |
| 2 | Разработка блок-схемы алгоритма управления. | | |
| 3 | Разработка структуры АСУ. | | |
| 4 | Выбор аппаратно-программного обеспечения АСУ. | | |
| 5 | Разработка схемы соединений. | | |
| 6 | Разработка программы, реализующей алгоритм управления АСУ. | | |
| 7 | Реализация модели автоматизируемого процесса и программы управления. | | |

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине
2. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине
3. Методические указания к курсовой работе

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Пономаренко Д.А., Безгачин Н.И. Основы проектирования автоматизированных систем: учебное пособие: 2-е изд., испр. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017.
2. Безгачин Н.И., Мохова Н.В. Проектирование систем управления. МУ к выполнению курсовой работы для студентов спец.210200 «Автоматизация технологических процессов и производств» - Мурманск : Изд-во МГТУ, Мурманск, 2004
3. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами : учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277585>
4. Капулин Д.В. Информационная структура предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Капулин, А.С. Кузнецов, Е.Е. Носкова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 186 с. — Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=435685
5. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 635 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8420-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>
6. Схиртладзе А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Г. Хомченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 459 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37830.html>
7. Шишов, О.В. Современные технологии промышленной автоматизации : учебное пособие / О.В. Шишов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 368 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 362-364. - ISBN 978-5-4475-5274-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364093>

Дополнительная литература

1. Пономаренко, Д. А. Основы проектирования автоматизированных систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по дисциплине "Проектирование автоматизированных систем" / Д. А. Пономаренко, Н. И. Безгачин; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - 2-е изд., испр. и доп. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 154 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. URL: http://elib.mstu.edu.ru/2017/U_17_13.pdf
2. ГОСТ 19.201–78 ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-19-201-78>
3. ГОСТ 21.208–2013. СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108003>
4. ГОСТ 34.601–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы, стадии создания / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М., 1991.– С. 45. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/10698/>
5. ГОСТ 34.602–89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. – М.: 1991. С. 3–15. URL: <http://internet-law.ru/gosts/gost/11254/>

6. Ключев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Ключев А. А.; под ред. А.С. Ключева. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

– Электронный каталог библиотеки МГТУ

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009.
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010.
4. Электронный переводчик PROMT NET 8.5 лицензионный договор от 01.12.2009, PROMT NET 9.5 от 27.06.2012.
5. Электронные словари ABBYY Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, 2009 год.
6. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReaderCorporate 9.0, 2009 год.

Таблица 8. – Электронно-библиотечные системы

| № | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС) | Срок доступа | Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование |
|----|--|----------------------------------|---|
| 1. | 2 ЭБС «Университетская библиотека онлайн» | с 16.11.2020 г. по 15.11.2021 г. | ООО «Современные цифровые технологии». Договор № 19/99 от 20.10.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». |
| 2. | ЭБС «Лань» | с 13.04.2020 г. по 31.12.2021 г. | ООО «ЭБС Лань». Договор № СЭБ НВ-201 от 13.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». |
| 3. | ЭБС ООО «Издательство Лань». | с 02.10.2021 г. по 01.10.2022 г. | ООО «Издательство Лань». Договор № 45/60 от 10.09.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС ООО «Издательство Лань». |
| 4. | База данных электронных изданий компании EBSCO | с 14.02.2020 г. по 31.12.2020 г. | ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Сублицензионный Сублицензионный договор № 19/03 от 14.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO |
| 5. | ЭБС «Консультант студента» | с 21.04.2020 г. по 20.04.2021 г. | ООО «Политехресурс». Договор № 19/48 от 17.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). |
| 6. | ЭБС «IPRbooks» | с 20.04.2021 г. | ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». |

| | | | |
|----|--|-------------------------------------|---|
| | | по 20.04.2022 г. | Лицензионный договор № 7866/21К от 28.04.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». |
| 7. | ЭБС ИТК «Троицкий мост» | с 01.04.2020 г. по 31.03.2021 г. | ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост». Договор № 19/42 от 20.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост». |
| 8. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г. | ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). |

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение

| № п./п. | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---------|--|---|
| 1. | 405В Преподавательская | МФУ HP Laser Jet M1120 MFP. Компьютер Aquarius Std DC 180 (1 ед.). Компьютер Formoza ASUS PH61-M (1 ед.). |
| 2. | 401В Лаборатория электроники и схемотехники / Лаборатория автоматизированных систем управления / Лаборатория диагностики | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 8 шт.; -доска аудиторная – 1 шт.; - симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.; - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт. - тренажер пуска-останова системы управления компрессорной холодильной установки VSE/E – 1 шт.; - тренажер аварийно-предупредительной сигнализации системы управления компрессорной холодильной установки VSE/E – 1 шт.; - лабораторные стенды: «Модель системы управления провизионной холодильной установки» - 1 шт., «Система управления морозильным аппаратом типа ФГП» - 1 шт., «Система управления транспортерами и аппаратом толстослойного глазирования» - 1 шт., «Система управления вспомогательным котлом» -1 шт., «Изучение защитного устройства AGS» - 1 шт.; - тренажер системы автоматического управления ГД и ВРШ АФА-1 судов проекта Атлантик-333; тренажер тестовой диагностики – 1 шт.; - тренажер автоматизированных систем контроля СПАС30-12 и СЦК «Аутроника» - 1 шт.; - авторулевые - 1 шт.; - тренажер САУ АFB – 1 шт.; - корректирующее устройство – 1 шт.; Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). |
| 3. | 404В Лаборатория автоматике | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 10 шт. - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» - 2 шт., - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» (2013 г.) – 2 шт., - лабораторный стенд «Модель релейной АСР» - 2 шт., - лабораторный стенд: «Модель электропривода постоянного тока» - 2 шт.; - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт., - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт. |
| 4. | 406В Лаборатория промышленной автоматизации | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.; |
| 5. | 411В Лаборатория микропроцессорной техники | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.; - видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт. - персональные компьютеры – 10 шт. - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе промышленных компьютеров МІС 2000 - 3 шт., - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе системы удаленного ввода-вывода с модулями ADAM-4000 и I-7000 – 2 шт., - АСУ дизель-генераторами на базе распределенных микропроцессорных средств – 1 шт., - лабораторная установка «Микропроцессорная следящая система |

| | | |
|----|-------------------------|---|
| | | управления» - 1 шт., - программно-аппаратный учебный комплекс на базе преобразователя частоты – 1 шт. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330B-TCH-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009) |
| 6. | 413В Компьютерный класс | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X553MA– 1 шт.; - персональные компьютеры -12 шт.; Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330B-TCH-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009) |
| 7. | 311Л Компьютерный класс | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 15 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Toshiba XS2000 - ноутбук Aquarius Cmp NE405 - персональные компьютеры 9 шт. .Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.) |
| 8. | 301Л Компьютерный класс | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; -доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 7 шт. 1 Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.) |
| 9. | 202Л Компьютерный класс | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры - 7 шт. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по |

| | | |
|-----|---|---|
| | | 10.12.2019 (счет-фактура №ИМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.) |
| 10. | 306Л Компьютерный класс | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 7 шт. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №ИМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)2. 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.) |
| 11. | 524В Компьютерный класс | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 14 шт.; - учебный стол – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; Посадочных мест – 14. |
| 12. | 526В Лаборатория компьютерного моделирования и прототипирования элементов мехатроники и робототехники | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 3 шт.; - учебный стол – 4 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Epson EB-W39 – 1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; - станки с ЧПУ – 4 шт.; - настольный фрезерный станок с ЧПУ EXT SHG 0609 – 1шт.; Посадочных мест – 14. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, 700514554, Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №ИМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), анти-вирус Dr.Web Desktop Security Suite (серверный). |
| 13. | 407П Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Чертежные столы – 16 шт.; Посадочных мест – 16; Комплект настенных и аудиторных плакатов |
| 14. | 409П Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Чертежные столы – 16 шт.; Посадочных мест – 16; Комплект настенных и аудиторных плакатов |
| 15. | 420П Специальное | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами |

| | | |
|-----|---|--|
| | помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | ми обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Чертежные столы – 16 шт.; Посадочных мест – 16; Комплект настенных и аудиторных плакатов |
| 16. | 228В Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт.; 3. Мониторы LCD19 – 9 шт.; 4. Мультимедиа-проектор BenQ, -1шт.; 5. Экран на штативе (переносной) -1шт.; 6. Принтер HP Laser Jet 5200 -1шт.; 7. Кол-во столов – 8 шт.; 8. Кол-во компьютерных столов – 11 шт.; Компьютерных мест - 9 Посадочных мест - 16 Доступ к сети Интернет |

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

| № | Контрольные точки | Зачетное количество баллов | | График прохождения |
|---------------------------------|--|----------------------------|------------|------------------------|
| | | min | max | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. | Курсовая работа | 0 | 100 | По расписанию |
| | Комментарий | | | |
| | ИТОГО за работу в семестре | 0 | 100 | |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| | Экзамен | 0 | 100 | Экзаменационная сессия |
| | Оценка «5» - 90 баллов Оценка «4» - 70 баллов Оценка «3» - 50 баллов | | | |
| | ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 0 | 100 | |
| | <p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итого за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 90-100 баллов - оценка «5» 70-90 баллов - оценка «4» 50-70 баллов - оценка «3» Меньше 50 баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p> | | | |

Таблица 11. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет» и «зачет с оценкой»)

| № | Контрольные точки | Зачетное количество баллов | | График прохождения |
|---|---|----------------------------|-----|--------------------|
| | | min | max | |
| Текущий контроль | | | | |
| | ИТОГО за работу в семестре | | | |
| Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой» | | | | |
| | ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | | | Зачетная неделя |
| | <p>1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.</p> <p>2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>90-100 баллов - оценка «5» 70-90 баллов - оценка «4» 50-70 баллов - оценка «3»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p> | | | |
| | ИТОГО ЗА ДИСЦИПЛИНУ | | | |

Таблица 12 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)

| № | Критерии оценивания | Зачетное количество баллов | | График прохождения |
|---|--|----------------------------|------------|--------------------|
| | | min | max | |
| Выполнение курсовой работы/проекта | | | | |
| 1 | Курсовая работа | 0 | 100 | По расписанию |
| | Комментарий | | | |
| | ИТОГО | 0 | 100 | |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| | Защита курсовой работы/проекта | 0 | 100 | |
| | Оценка «5» - 90 баллов Оценка «4» - 70 баллов Оценка «3» - 50 баллов | | | |
| | ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ | 0 | 100 | |
| | <p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 90-100 баллов - оценка «5» 70-90 баллов - оценка «4» 50-70 баллов - оценка «3» Меньше 50 баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p> | | | |