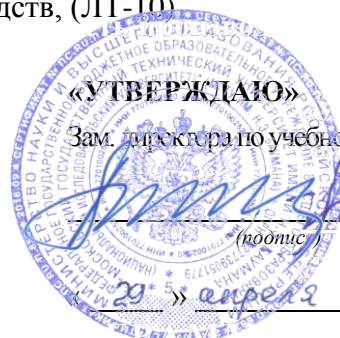


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства
кафедра автоматизации технологических процессов, оборудования и безопасности
производств, (ЛТ-10)



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

Макуев В.А.

(подпись)

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ»

Направление подготовки

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность подготовки

Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения – очная

Срок освоения – 4 года

Курс – III

Семестры – 6

Трудоемкость дисциплины: – 4 зачетных единиц

Всего часов – 144 час.

Из них:

Аудиторная работа – 72 час.

Из них:

лекций – 18 час.

лабораторные работы – 36 час.

практических занятий – 18 час.

Самостоятельная работа – 72 час.

Формы промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет – 6 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры автоматизации
технологических процессов,
оборудования и безопасности
производств,
к.т.н., доцент

А.В. Брюквин

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(Ф.И.О.)

28 февраля 2019 г.

Рецензент:

Профессор, д.т.н., кафедры
информационно-измерительные
системы и технологии
приборостроения ((К2-МФ)

Ю.Т. Котов

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(Ф.И.О.)

28 февраля 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов, оборудование и безопасность производств» (ЛТ-10)

Протокол № 6 от «28» февраля 2019 г.

Профессор кафедры автоматизации
технологических процессов,
оборудования и безопасности
производств,
д.т.н., профессор

А.В. Сировов

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(Ф.И.О.)

28 февраля

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от « 01 » марта 2019 г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

М.А. Быковский

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(Ф.И.О.)

28 февраля

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ,
к.т.н., доцент

А.А. Шевляков

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(Ф.И.О.)

29 апреля 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО | 4 |
| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ | 5 |
| 1.1. Цель освоения дисциплины | 5 |
| 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5 |
| 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 6 |
| 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 7 |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 3.1. Тематический план | 8 |
| 3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем | 8 |
| 3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах | 9 |
| 3.2.2. Практические занятия | 10 |
| 3.2.3. Лабораторные работы | 11 |
| 3.2.4. Инновационные формы учебных занятий | 11 |
| 3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 11 |
| 3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания | 12 |
| 3.3.2. Рефераты | 12 |
| 3.3.3. Контрольные работы | 13 |
| 3.3.4. Рубежный контроль | 13 |
| 3.3.5. Другие виды самостоятельной работы | 13 |
| 3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа | 13 |
| 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 14 |
| 4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся | 14 |
| 4.2. Промежуточная аттестация обучающихся | 14 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| 5.1. Рекомендуемая литература | 16 |
| 5.1.1. Основная и дополнительная литература | 16 |
| 5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся | 16 |
| 5.1.3. Нормативные документы | 16 |
| 5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники | 16 |
| 5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 17 |
| 5.3. Раздаточный материал | 17 |
| 5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине | 17 |
| 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА | 20 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 21 |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | |
| Карта обеспеченности литературой дисциплины | |
| График учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | |

Выписка из ООП ВПО по подготовке кадров высшей квалификации по направлению (направленности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

| Индекс | Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы) | Всего часов |
|----------------|---|----------------|
| Б1.В.04 | «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ» Датчики параметров для систем автоматизации. Преобразование информации в системах автоматизации. Исполнительные механизмы и сопутствующие им устройства. Автоматизация станков и станочных комплексов. Гибкие автоматические линии в машиностроении. Многономенклатурные комплексы обработки и сборки. Системы автоматизированного проектирования. Автоматизированная разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Интегрированные системы автоматизированного проектирования и изготовления. | 144 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Дисциплина «ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ» входит в математический и естественно-научный цикл дисциплин по выбору. Цель дисциплины состоит в изучении научных основ разработки, создания и исследования общих свойств и принципов построения и функционирования элементов, схем и устройств вычислительной техники и систем управления.

1.2. Задачи дисциплины и компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Научно – исследовательская деятельность:

- использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно – технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач по разработке элементов и устройств вычислительной техники и систем управления;
- выполнение теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно – исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований.

Проектно-конструкторская деятельность:

- анализ конструктивных особенностей элементов и устройств вычислительной техники и систем управления для улучшения их технических характеристик;
- математическое моделирование процессов при проектировании элементов и устройств вычислительной техники и систем управления
- *Организационно-управленческая деятельность:*
- организация на научной основе своего труда, применение компьютерных технологий сбора, хранения, обработки и анализа информации при проектировании элементов и устройств вычислительной техники и систем управления;
- выполнение на основе системного подхода организационно – управленческих работ по проектированию элементов и устройств вычислительной техники и систем управления.

Производственно-технологическая деятельность:

- использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля элементов и устройств вычислительной техники и систем управления

Испытательно – эксплуатационная деятельность:

- разработка и испытание макетов элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, наладка, настройка, регулировка и проверка приборов в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов.

В соответствии с ООП ВПО по данному направлению (направленности) подготовки, процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций или их элементов:

Профессиональные компетенции:

ПК-1 - уметь разрабатывать и применять методы системного анализа в сложных прикладных объектах исследования; проводить анализ, моделирование, оптимизацию, совершенствование управления и принятия решений;

ПК-2 – уметь разрабатывать новые и совершенствовать существующие методы и средства анализа обработки информации и управления сложными системами;

ПК-3 – способствовать повышению эффективности надежности и качества технических, экономических, биологических, медицинских и социальных систем;

УК-6 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

В результате изучения данной дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- принципы построения и технические характеристики элементов и устройств вычислительной техники и систем управления, расчет статических и динамических характеристик элементов и устройств систем управления (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- последовательность испытаний приборов и устройств систем управления различного класса объекта, выявлять отказы и неисправности и осуществлять мероприятия по их устранению (ПК-1, ПК-2, ПК-3)

УМЕТЬ:

- определять в зависимости от заданных исходных данных характеристики типовых элементов и устройств вычислительной техники и систем управления (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- предъявлять технические требования к составным элементам и устройствам систем управления, исходя из задач, решаемых данной системой (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- производить расчет статических и динамических характеристик элементов и устройств систем управления (ПК-1, ПК-2, ПК-3)

ВЛАДЕТЬ:

- методами расчета, проектирования, выбора элементов и устройств систем управления (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- методами анализа и синтеза параметров и структур элементов и устройств систем управления (ПК-1, ПК-2, ПК-3);
- методами проведения испытаний элементов и устройств систем управления (ПК-1, ПК-2, ПК-3);

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Данная дисциплина входит в математический и естественно-научный цикл дисциплин по выбору

1.4. СВЯЗЬ С ДИСЦИПЛИНАМИ, ИЗУЧАЕМЫМИ РАНЕЕ

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин:

- Методология научного исследования;
- Управление в технических системах

1.5. СВЯЗЬ С ПОСЛЕДУЮЩИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин:

- Программирование и теория алгоритмов;
- Интеллектуальные средства измерения и обработки информации

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы | Часов | | Семестр 6 |
|---|-------------|--|--------------|
| | всего | в том числе в интерак- тивных формах | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | - | 144 |
| Аудиторные занятия: | 54 | 16 | 54 |
| Лекции (Л) | 18 | 8 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 36 | 8 | 36 |
| Самостоятельная работа студента: | 144 | - | 144 |
| Проработка прослушанных лекций (Л), изучение рекомендуемой литературы | 36 | - | 36 |
| Подготовка к практическим занятиям (Пз) | 36 | - | 36 |
| Выполнение расчётно-графических работ (РГР) | 21 | - | 21 |
| Подготовка к контрольным работам (Кр) | 3 | - | 3 |
| Выполнение других видов самостоятельной работы (Др) | 12 | | 12 |
| Вид промежуточного контроля: | Диф. зач | - | Диф. зач |

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| № п/п | Разделы дисциплины | Формируемые компетенции или их части | Аудиторные занятия | | | Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля | | | Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.) | |
|--|--|--------------------------------------|--------------------|------|------|---|------|----------|--|--|
| | | | Л, часов | № Пз | № Лр | № Р | № Кр | Др часов | | |
| 3 семестр | | | | | | | | | | |
| 1. | Датчики параметров для систем автоматизации. | ОК-7, ОПК-1, ОПК-4 | 2 | 2 | 2 | – | 1 | 19 | 13/20 | |
| 2. | Преобразование информации в системах автоматизации. | ОК-7, ОПК-1, ОПК-4 | 2 | 2 | 2 | – | 1 | | | |
| 3. | Исполнительные механизмы и сопутствующие им устройства. | ОПК-4, ПК-1 | 2 | 2 | 2 | – | 1 | | | |
| 4. | Автоматизация станков и станочных комплексов. | ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1 | 2 | 2 | 2 | – | 2 | 19 | 18/31 | |
| 5. | Гибкие автоматические линии в машиностроении. | ОПК-4, ПК-1 | 2 | 2 | 2 | – | 2 | | | |
| 6. | Многономенклатурные комплексы обработки и сборки. | ОПК-1, ОПК-7 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| 7. | Системы автоматизированного проектирования. | ОПК-1, ОПК-7 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| 8. | Автоматизированная разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. | ОПК-1, ОПК-7 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| 9. | Интегрированные системы автоматизированного проектирования и изготовления. | ОПК-4, ПК-1 | 2 | 2 | 2 | 1 | – | | | |
| Итого текущий контроль результатов обучения в 6 семестре | | | | | | | | | 42/70 | |
| Промежуточная аттестация (Диф.зачёт) | | | | | | | | | 18/30 | |
| ИТОГО | | | | | | | | | 60/100 | |

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 54 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 18 часов;
- практические занятия – 36 часов;
- лабораторные работы – 18 часов.

Часы, выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену, в общее количество часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся, не входят, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2. АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ – 18 ЧАСОВ

| № Л | Раздел дисциплины и его содержание | Объем часов | Рекоменд. литература |
|-----|---|-------------|----------------------|
| 1 | Датчики параметров для систем автоматизации. Общие характеристики датчиков производственных параметров. Основные виды типовых воздействий на датчики производственных параметров. Электроконтактные датчики. Реостатные датчики. Тензорезисторные датчики. Пьезоэлектрические датчики. Датчики производственных параметров на основе эффекта Холла. Емкостные преобразователи. Оптоэлектронные преобразователи. Электромагнитные преобразователи. Датчики положения для систем числового программного управления. Типовые способы измерения производственных параметров. | 2 ч. | 1,2,3,5 |
| 2 | Преобразование информации в системах автоматизации. Общие сведения о преобразовании информации в системах автоматизации производственных процессов. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Усилители. Переключательные и логические элементы. Триггерные и пересчетные устройства. Преобразователи кодов. | 2ч. | 8,9,10 |
| 3 | Исполнительные механизмы и сопутствующие им устройства. Общие требования к исполнительным механизмам в системах автоматизации. Управляемые исполнительные электродвигатели постоянного тока. Электродвигатели переменного тока. Синхронные шаговые электродвигатели ПО. Электромагниты. Гидравлические серводвигатели. Пневматические серводвигатели. Исполнительные приводы металлорежущих станков. Сопутствующие электроприводам электроаппараты систем автоматизации технологического оборудования. Устройства гидросистем автоматизации, сопутствующие. Гидроприводам. Устройства пневмосистем автоматизации, сопутствующие пневмоприводы. | 2ч. | 4,7,11 |
| 4 | Автоматизация станков и станочных комплексов. Автоматизация отдельных станков. Копировальные станки. Управление автоматическими циклами. Реализация систем управления на базе программируемых логических контроллеров. Локальные вычислительные сети в системах автоматизации. Автоматизация станочных комплексов. | 2ч. | 3,4,6 |
| 5 | Гибкие автоматические линии в машиностроении. Основные понятия и классификация автоматических линий в машиностроении. Загрузочно-разгрузочные устройства автоматических линий в машиностроении. | 2ч. | 7,12,13 |

| № Л | Раздел дисциплины и его содержание | Объем часов | Рекоменд. литература |
|-----|---|-------------|----------------------|
| | Гибкость автоматических линий машиностроения. Унифицированные узлы автоматических линий. Обработка на гибких автоматических линиях. Переналадки и межоперационные заделы. Запасы на входе и выходе автоматической линии. Конструкции складских устройств для организации зон запасов. Инвестирование и риски при создании и эксплуатации автоматических линий. | | |
| 6 | Многономенклатурные комплексы обработки и сборки. Открытые технологические семейства деталей и типовые гибкие комплексы. Функции и структура системы управления комплексами многономенклатурной обработки и сборки. Информационные связи систем управления комплексами многономенклатурной обработки и сборки. Автоматизированные транспортно-складские системы. Операции многономенклатурной обработки и сборки. Технические средства управления многономенклатурными комплексами обработки и сборки. Задание исходных данных для многономенклатурных комплексов обработки и сборки. Робототехнические комплексы. Качество систем управления многономенклатурной обработкой и сборкой. | 2ч. | 7,12,13 |
| 7 | Системы автоматизированного проектирования. Структурный, геометрический и параметрический синтез изделий машиностроения. Автоматизированное конструкторское проектирование. Автоматизированное проектирование технологических процессов. Автоматизированное проектирование диспетчерского управления. Автоматизированная разработка планов. Незавершенное производство на многономенклатурных комплексах обработки и сборки. | 2ч. | 14,15 |
| 8 | Автоматизированная разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Системы числового программного управления станками. Управляющие программы для станков с ЧПУ. | 2ч. | 14,15 |
| 9 | Интегрированные системы автоматизированного проектирования и изготовления. Содержание этапов создания автоматизированного машиностроительного производства. Система автоматизированных рабочих мест на машиностроительном предприятии. Управление конфигурацией изделия. Методики и алгоритмы управления конфигурацией изделия на различных стадиях жизненного цикла. Интегрированная организация производственно-сбытовой деятельности. | 2ч. | 14,15 |

3.2.2. Практические занятия (ПЗ) – 36 часов.

| № Пз | Тема практического занятия и его содержание | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 1,2 | Функциональная структура управляющих микропроцессорных устройств. Однокристалльные ЭВМ. Промышленные контроллеры. Универсальные контроллеры. Цифровые регуляторы. | 4 | 1,2 | Устный опрос | 1,2,3,5 |
| 3,4 | Динамические характеристики и математические модели измерительно-преобразовательных устройств. Измерители системы управления движением центра масс. Оптико-телевизионные, лазерные, тепловизионные и радиолокационные приборы. | 4 | 3,4 | зКр1 | 8,9,10 |
| 1 | Динамические характеристики астатического гироскопа. Уравнения движения и передаточные функции датчиков угловой скорости, гироскопических интеграторов линейных | 4 | 5,6 | зКр2 | 3,4,6 |

| № Пз | Тема практического занятия и его содержание | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| | ускорений. Трехстепенной поплавковый гироскоп. | | | | |
| 2 | Волоконно-оптические гироскопы. Принципы работы, схемно-конструктивные решения, технология изготовления. | 4 | 7,8 | Устный опрос | 11,12,13 |
| 3 | Уравнения движения и оптимизация геометрических параметров микромеханического гироскопа. Конструкции микромеханических гироскопов-акселерометров. | 4 | 9, 10 | зКр3 | 6,7,11 |
| 4 | Синтез обратных связей микромеханических гироскопов-акселерометров. Идентификация коэффициентов чувствительности микромеханических гироскопов - акселерометров. | 4 | 11, 12 | Устный опрос | 11,12,13 |
| 5 | Статические и динамические характеристики двигателей постоянного тока. Уравнения движения с учетом нагрузки, расчет механических характеристик и передаточных функций. | 4 | 13, 14 | Устный опрос | 3,14,15 |
| 6 | Уравнения движения, электромагнитный момент и механические характеристики двигателей переменного тока. Статическая устойчивость под нагрузкой, способы управления скоростью. Передаточные функции. | 8 | 15, 16 | Устный опрос | 3,14,15 |
| 7 | Расчет механических характеристик и передаточных функций гидро- и пневмо-усилителей: со струйной трубкой; типа «сопло-заслонка»; золотникового типа. | 8 | 17, 18 | Устный опрос | 3,14,15 |

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) -18 ЧАС.

| № Пз | Тема практического занятия и его содержание | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| 1 | Функциональная структура управляющих микропроцессорных устройств. Однокристалльные ЭВМ. Промышленные контроллеры. Универсальные контроллеры. Цифровые регуляторы. | 2 | 1,2 | Устный опрос | 1,2,3,5 |
| 2 | Динамические характеристики и математические модели измерительно-преобразовательных устройств. Измерители системы управления движением центра масс. Оптико-телевизионные, лазерные, тепловизионные | 2 | 3,4 | зКр1 | 8,9,10 |

| № Пз | Тема практического занятия и его содержание | Объем часов | Раздел дисциплины | Методы контроля | Рекоменд. литература |
|------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| | и радиолокационные приборы. | | | | |
| 3 | Динамические характеристики астатического гироскопа. Уравнения движения и передаточные функции датчиков угловой скорости, гироскопических интеграторов линейных ускорений. Трехстепенный поплавковый гироскоп. | 2 | 5,6 | зКр2 | 3,4,6 |
| 4 | Волоконно-оптические гироскопы. Принципы работы, схемно-конструктивные решения, технология изготовления. | 2 | 7,8 | Устный опрос | 11,12,13 |
| 5 | Уравнения движения и оптимизация геометрических параметров микромеханического гироскопа. Конструкции микромеханических гироскопов-акселерометров. | 2 | 9, 10 | зКр3 | 6,7,11 |
| 6 | Синтез обратных связей микромеханических гироскопов-акселерометров. Идентификация коэффициентов чувствительности микромеханических гироскопов - акселерометров. | 2 | 11, 12 | Устный опрос | 11,12,13 |
| 7 | Статические и динамические характеристики двигателей постоянного тока. Уравнения движения с учетом нагрузки, расчет механических характеристик и передаточных функций. | 2 | 13, 14 | Устный опрос | 3,14,15 |
| 8 | Уравнения движения, электромагнитный момент и механические характеристики двигателей переменного тока. Статическая устойчивость под нагрузкой, способы управления скоростью. Передаточные функции. | 2 | 15, 16 | Устный опрос | 3,14,15 |
| 9 | Расчет механических характеристик и передаточных функций гидро- и пневмоусилителей: со струйной трубкой; типа «сопло-заслонка»; золотникового типа. | 2 | 17, 18 | Устный опрос | 3,14,15 |

3.2.5. ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

| № п/п | Методы интерактивного обучения | Разделы дисциплины | Объем часов |
|-------|---|--------------------|-------------|
| 1. | Интерактивные лекции | 2,3,4,5 | 8 |
| 2. | Решение ситуационных задач на практических занятиях | 6,7,8,9 | 8 |

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

3.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ – 54 ЧАС.

Самостоятельная работа аспирантов включают в себя:

- проработка прослушанных лекций (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) – 36 часов;
- подготовка к практическим занятиям – 36 часов;
- выполнение расчётно-графических работ – 30 час;
- подготовка к контрольным работам – 6 час;
- подготовка к экзамену – 36 час.

3.3.1. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ

3.3.2. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ – 21 ЧАСОВ

Выполняются РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПО СЛЕДУЮЩИМ ТЕМАМ.

| № Дз | Тема расчётно-графической работы | Объем часов | Раздел дисциплины | Рекомендуемая литература |
|------|---|-------------|-------------------|--------------------------|
| 1 | Уравнения движения и оптимизация геометрических параметров микромеханического гироскопа. Конструкции микромеханических гироскопов-акселерометров. | 10 | 2 | 1, 4, 10, 11 |
| 2 | Расчет механических характеристик и передаточных функций гидро- и пневмоусилителей: со струйной трубкой; типа «сопло-заслонка»; золотникового типа. | 11 | 2 | 1, 4, 10, 11 |

3.3.3. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

3.3.4. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 3 ЧАС

Выполняются 3 контрольные работы по следующим темам:

| № п/п Кр | Темы контрольной работы | Объем часов | Раздел дисциплины | Рекомендуемая литература |
|-------------|---|----------------|----------------------|-----------------------------|
| 1 | Расчет статических и динамических характеристик информационно-измерительных приборов различного назначения. | 2 | 2 | 8,9,10 |
| 2 | Расчет передаточных функций giro-приборов различного класса. | 2 | 3 | 3,4,6 |
| 3 | Синтез обратных связей микромеханических гироскопов-акселерометров. | 2 | 5 | 11,12,13 |

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 0 часов.

Другие виды самостоятельной работы учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

| № п/п | Раздел дисциплины | Форма текущего контроля | Рекомендуемая литература |
|-------|-------------------|------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2,3, 4, 7,8 | Контрольные работы (сКр № 1-сКр№6) | 1, 4, 10, 11,18 |
| 2 | 6,7 | Защиты домашних заданий (Дз1, Дз2) | 4, 11, 13, 15,19 |

Аспиранты, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к итоговому контролю по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы рубежного и промежуточного контроля:

| Семестр | Разделы дисциплины | Форма промежуточного контроля | Проставляется ли оценка в приложение к диплому |
|---------|---------------------------|-------------------------------|--|
| 3 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | ЭКЗ | да |

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. — М.: Издательский центр «Академия», 2017. — 368 с.
2. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004 – 253с.
3. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. – М.: Лаб. Базовых знаний, 2004, 488с.
4. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов./ Под ред. М.Н.Красильщикова, Г.Г.Серебрякова – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009 г.
5. Ачильдиев В.М. Инерциальные навигационные системы летательных аппаратов. – М.: МГУЛ, 2007. – 47 с.

б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEL. - 3-е изд. – М т.: Додэка-XXI, 2006. - 558 с. + CD. – (Мировая электроника).
7. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов./ Под ред. М.Н.Красильщикова, Г.Г.Серебрякова – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009 г.
8. Ачильдиев В.М. Бесплатформенные инерциальные блоки на основе микромеханических датчиков угловой скорости и линейного ускорения: Монография. – М.: МГУЛ, 2007. – 222 с.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

9. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Высокоточные информационные приборы в системах управления автономных летательных аппаратов. МГУЛ, 2007г. – 60с.
10. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Системы наведения автономных летательных аппаратов с использованием спутниковой навигации. Учебное пособие – М.: МГУЛ, 2003г., – 64с.
11. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Телевизионные информационные приборы в системах управления автономных летательных аппаратов. Учебное пособие – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006г., – 64с.
12. Ачильдиев В.М., Есаков В.А. Физико-теоретические основы элементов и систем управления движением и навигацией. Учебно-Методическое пособие. – М.: МГУЛ, 2007.
13. Ачильдиев В.М., Бедро Н.А., Комарова М.Н., Ивлева М.Н. Предварительная фильтрация выходной информации и начальная выставка бесплатформенного инерциального блока. – М.: МГУЛ, 2010. – 22 с.
14. Ачильдиев В.М., Бедро Н.А., Комарова М.Н., Ивлева М.Н. Гиростабилизированные платформы различного назначения. – М.: МГУЛ, 2010. – 28 с.
15. Есаков В.А., Синяков В.С., Степанов А.Г. Основы расчета и проектирования приводов систем управления движущимися объектами. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008.
16. Староверов В.И. Системы управления движением космических аппаратов – М.: ГОУ ВПО МГУЛ 2005г.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.

17. ЕСКД; ГОСТ 2.335-78 (моделирование автоматических систем); ГОСТ 2.105-95 (общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ).

5.1.4. ИНТЕРНЕТ – РЕСУРСЫ И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ.

18. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/content.htm>
19. <http://elib.ispu.ru/library/lessons/shishkin/index.html>
20. <http://www.tspu.tula.ru/res/fizika/Elektrotehnika/vorop4.htm>
21. <http://ets.ifmo.ru:8101/kardonov/158.htm>
22. <http://www.ups-info.ru>

5.2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

| № п/п | Средство обеспечения освоения дисциплины | Раздел дисциплины | Вид аудиторных занятий и самостоятельной работы |
|-------|--|-------------------|---|
| 1 | Плакаты | 1- 9 | Л, Пз |
| 2 | Видеофильмы. | 2 | Л, Пз |
| 3 | Программное обеспечение: MahtCad, MahtLab, SIAM. | 1-9 | Л, Пз |

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ.

При изучении данной дисциплины используется следующий раздаточный материал:

| № п/п | Раздаточный материал | Раздел дисциплины | Вид аудиторных занятий |
|-------|---|-------------------|------------------------|
| 1 | Структура ТВ ИП. Спектральные характеристики ТВ-датчиков. Оптические системы ТВ ИП. | 2 | Л, Пз |
| 2 | Структура ТП ИП. Спектральные характеристики чувствительности преобразователей «излучение-сигнал». | 2 | Л, Пз |
| 3 | Структура лазерных ИП. | 2 | Л, Пз |
| 4 | Структурные схемы радиолокационных информационных приборов. | 2 | Л, Пз |
| 5 | Структурная схема СУ на основе волоконно-оптических гироскопов. | 4 | Л, Пз |
| 6 | Структурная схема СУ на основе микромеханических кремниевых ЧЭ. | 5 | Л, Пз |
| 7 | Паспортные данные приводов на базе двигателей постоянного и переменного тока. | 7,8 | Л, Пз |

5.4. Примерный перечень вопросов к экзамену по всему курсу:

При проведении промежуточного контроля для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Программируемые периферийные устройства.
2. Устройство и принцип действия АЦП.
3. Интерфейс АЦП с источниками аналоговых сигналов.
4. Спектральные характеристики ТВ-датчиков, ТВ-сигнал и требование к нему.
5. Тепловизионные ИП (ТП ИП). Информационный спектр излучения целей; средний и дальний ИК-диапазон.
6. Лазерные ИП (ЛИП). Режим излучения, энергетические параметры, направленность излучения, спектральные характеристики, когерентные свойства.
7. Радиолокационные системы миллиметрового диапазона. Их основные технические характеристики и особенности.
8. Уравнения движения Эйлера для свободного гироскопа.
9. Уравнения движения Лагранжа для интегрирующего гироскопа.
10. Свойства свободного гироскопа.
11. Свойства гироскопического маятника.
12. Дифференцирующий гироскоп и его свойства.
13. Поплавковый интегрирующий гироскоп.
14. Волоконно-оптический гироскоп.
15. Уравнения движения волнового гироскопа.
16. Особенности конструкции и функционирования волновых твердотельных гироскопов.
17. Типы микромеханических акселерометров и их кинематические схемы.
18. Схемы построения микромеханических гироскопов.
19. Уравнения движения микромеханических гироскопов.
20. Привод на базе двигателя постоянного тока (ДТП). Структурная схема, уравнения движения с учетом нагрузки, механические характеристики, передаточная функция.
21. Привод на базе двигателя переменного тока (ДТП). Структурная схема, уравнения движения с учетом нагрузки, механические характеристики, передаточная функция.
22. Гидро- и пневмо- усилители. Структурные схемы, уравнения движения, передаточные функции.
23. Гидро- и пневмо- двигатели. Структурные схемы, уравнения движения, передаточные функции.
24. Основы теории и проектирования приводов. Требования на проектирование.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

| № п/п | Материально-техническое обеспечение дисциплины | Раздел дисциплины | Вид аудиторных занятий |
|-------|--|-------------------|------------------------|
| 1 | Специализированная лаборатория кафедры САУ | 1-9 | Л, Пз |
| 2 | Классы ПЭВМ МГУЛ | 1- 9 | Л, Пз |