

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макуев Валентин Николаевич
Должность: Заместитель директора по учебной работе
Дата подписания: 04.06.2024 08:18:59
Уникальный программный ключ:
a0887579b7e63594c87851b1bb0307c4482fa1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Мытищинский филиал
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.Э. БАУМАНА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Факультет космический

Кафедра систем автоматического управления (К1 МФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

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

_____ Макуев В.А.

« ____ » _____ 201_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ»

Специальность

24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»

Специализация №1

Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов

Квалификация выпускника

специалист

| | |
|----------------|---------|
| Форма обучения | – очная |
| Срок освоения | – 5 лет |
| Курс | – IV |
| Семестр | – 8 |

| | |
|---------------------------------|----------------------------|
| Трудоемкость дисциплины: | – <u>6</u> зачетных единиц |
| Всего часов | – <u>216</u> час. |
| Из них: | |
| Аудиторная работа | – <u>72</u> час. |
| Из них: | |
| лекций | – <u>36</u> час. |
| лабораторных работ | – <u>36</u> час. |
| Самостоятельная работа | – <u>108</u> час. |
| Подготовка к экзамену | – <u>36</u> час. |
| Формы промежуточной аттестации: | |
| экзамен | – <u>8</u> семестр |
| курсовая работа | – <u>8</u> 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 систем
автоматического управления,

к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« __ » _____ 201_г.

Д.А. Темарцев

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры
информационно-измерительных
систем и технологий

приборостроения, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« __ » _____ 201_г.

П.А. Тарасенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системы автоматического управления» (К1)

Протокол № _____ от « _____ » _____ 201_г.

Заведующий кафедрой, д.т.н.,
профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Ю. Беляев

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета космического факультета

Протокол № _____ от « _____ » _____ 201_г.

Декан факультета, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.Г. Поярков

(Ф.И.О.)

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

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« __ » _____ 201_г.

А.А. Шевляков

(Ф.И.О.)

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 | 9 |
| 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ | 10 |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 3.1. Тематический план | 11 |
| 3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем | 12 |
| 3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах | 12 |
| 3.2.2. Практические занятия и семинары | 13 |
| 3.2.3. Лабораторные работы | 14 |
| 3.2.4. Инновационные формы учебных занятий | 14 |
| 3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 15 |
| 3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания | 15 |
| 3.3.2. Рефераты | 15 |
| 3.3.3. Контрольные работы | 15 |
| 3.3.4. Рубежный контроль | 15 |
| 3.3.5. Другие виды самостоятельной работ | 15 |
| 3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа | 15 |
| 4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 16 |
| 4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся | 16 |
| 4.2. Промежуточная аттестация обучающихся | 17 |
| 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |
| 5.1. Рекомендуемая литература | 17 |
| 5.1.1. Основная и дополнительная литература | 17 |
| 5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся | 18 |
| 5.1.3. Нормативные документы | 18 |
| 5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники | 18 |
| 5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 19 |
| 5.3. Раздаточный материал | 19 |
| 5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине | 19 |
| 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА | 22 |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 23 |
| 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ | 26 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | |
| Карта обеспеченности литературой дисциплины | |
| График учебного процесса по дисциплине | |

Выписка из ОПОП ВО по специальности 24.05.05 «Системы управления летательными аппаратами», специализации №1 «Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов» для учебной дисциплины «Информационно-измерительные системы и устройства летательных аппаратов»:

| Индекс | Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы) | Всего часов |
|----------------------|---|-------------|
| Б1.В.ДВ.05.01 | <p align="center">Информационно-измерительные системы и устройства летательных аппаратов</p> <p>Современные информационно – измерительные комплексы пилотажных систем ЛА: измерители-преобразователи, их номенклатура и характеристики. Динамические характеристики и математические модели измерительно-преобразовательных устройств; методы и средства измерений параметров полета; технические средства отображения информации на борту ЛА. Приборы и системы ориентации и навигации. Методы определения координат местоположения ЛА, комплексные информационные системы. Радиоустройства: принципы передачи информации в радиотехнических системах; принципы передачи и приема информации при помощи радиоволн; понятие радиоканала; состав радиоустройств ЛА и их основные элементы; основные факторы определяющие состав радиоустройств; локационные, оптические и инфракрасные устройства; радионавигационные устройства.</p> | 216 |

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в освоении обучающимися принципов построения и основных технических характеристик информационно–измерительных систем и устройств летательных аппаратов (ЛА).

Рассматриваются современные информационно-измерительные системы ЛА: измерители-преобразователи, их номенклатура и технические характеристики; динамические параметры и математические модели измерительно-преобразовательных устройств, датчики целей; методы и средства измерений параметров полета; технические средства отображения информации на борту ЛА.

Изучаются информационные комплексы ЛА, работающие в различных спектральных диапазонах, принципы передачи информации в радиотехнических системах, понятие радиоканала, состав радиоустройств ЛА и их основные элементы, основные факторы, определяющие состав радиоустройств, радиосвязные устройства, оптико-телевизионные, инфракрасные, лазерные, радиолокационные информационные системы, радионавигационные устройства, в том числе спутниковые системы, бортовые комплексы радиоустройств ЛА.

Целью преподавания дисциплины является формирование целостных представлений о месте и роли информационно-измерительных устройств в повышении эффективности функционирования современных объектов, получение необходимого объема знаний о методах проектирования информационно-измерительных систем и устройств для практической разработки технических требований к информационно-измерительным системам и устройствам и к их отдельным составляющим элементам.

В процессе лабораторных работ должны быть получены практические навыки по методам работы с отдельными современными информационно-измерительными приборами.

Полученный необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, формируемых в процессе изучения данной дисциплины, необходим современному инженеру для более глубокого изучения и освоения теоретических основ ряда профилирующих и специальных курсов, предусмотренных в процессе подготовки специалиста.

Изучение данной дисциплины знакомит также студентов с основными проблемами при создании современных систем управления летательных аппаратов, развивает интеллект и инженерную эрудицию студентов.

1.2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Научно-исследовательская деятельность:

- выполнение на основе системного подхода научно-исследовательских работ в своей профессиональной области;
- использование сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации из различных информационных источников (в том числе иностранных) для решения профессиональных задач;
- выполнение теоретических, лабораторных и натурных исследований и экспериментов для решения конкурентоспособных научно-исследовательских задач и составление практических рекомендаций по использованию результатов научных исследований;
- разработка планов, программ и методик исследований систем и комплексов и подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований;

Проектно-конструкторская деятельность:

- анализ подвижных аппаратов различного назначения по существующим методикам как объектов ориентации, стабилизации, управления и электроэнергетики;
- выполнение на основе системного подхода проектно-конструкторских работ в своей профессиональной области;
- математическое моделирование процессов и отдельных устройств на базе стандартных пакетов прикладных программ;
- формулировка задач и целей проектирования, связанных с реализацией профессиональных функций с использованием для их решения методов изучаемых наук;
- использование компьютерных технологий и средств автоматизации проектирования при разработке проектов приборов, систем и комплексов;

Производственно-технологическая деятельность:

- подготовка документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- выполнение на основе системного подхода производственно-технологических работ в своей профессиональной области;
- обеспечение метрологического контроля основных параметров прецизионных приборов и систем ориентации, стабилизации и навигации в процессе их изготовления;
- доводка и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- использование компьютерных технологий в процессе подготовки производства, изготовления и контроля приборов и комплексов;
- наладка, испытание и сдача в эксплуатацию систем и комплексов по соответствующему профилю профессиональной деятельности;

Испытательно-эксплуатационная деятельность:

- разработка и испытание моделей систем управления движением и навигации подвижных объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике и предварительный анализ результатов, их оценка, составление моделей ошибок для их компенсации;
- наладка, настройка, регулировка и проверка приборов, устройств и систем в условиях промышленного предприятия и испытательных полигонов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых испытаний, участие в подготовке данных для составления обзоров, отчетов и публикаций;
- выполнение на основе системного подхода испытательно-эксплуатационных работ в своей профессиональной области;
- формирование требований к эксплуатационному качеству принимаемой техники и в выполнении работ по обеспечению высокого качества техники на всех стадиях ее жизненного цикла;

В соответствии с ОПОП ВО по данной специальности процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов):

Профессиональные компетенции:

ПК-2 – способность самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентноспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры

ПК-7 – способность разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей;

ПК-10 – способность к формулировке задач и целей проектирования приборов и систем, обеспечению выбора критериев и показателей проектирования, с использованием для их решения методов изучаемых наук, построению их структур и схем с учетом специфики объекта назначения и технического задания;

ПК-12 – способность проводить анализ подвижных аппаратов и разрабатывать опытные образцы приборов, систем и комплексов соответствующего профиля;

ПК-33 – способность проводить наладку, настройку, регулировку, проверку и опытную эксплуатацию приборов и агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями;

ПК-34 – способность проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации;

Профессионально-специализированные компетенции:

ПСК-1.3 – способность анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов, выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению;

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями):

По компетенции **ПК-2** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

– типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;

УМЕТЬ:

– применять теоретические основы и методы системного анализа и принятия решений в процессе решения конкретных задач;

ВЛАДЕТЬ:

– навыками постановки задачи на вербальном (словесном) и математическом уровне, нахождения решения, проверки и корректировки модели операции, реализации найденного решения на практике;

По компетенции **ПК-7** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- современные типы СУ ЛА;
- состав и назначение подсистем и основных узлов СУ ЛА;
- основные характеристики СУ ЛА;
- методы анализа и синтеза СУ ЛА;
- этапы и особенности отработки СУ ЛА;
- особенности и этапы сертификации СУ ЛА.

УМЕТЬ:

- сформулировать требования к основным подсистемам и блокам СУ ЛА;
- выбрать управляющий функционал и составить схему его реализации;
- определить требуемую эффективность управляющих органов ЛА;
- рассчитать затраты энергии на управление движением ЛА;
- рассчитать области устойчивости движения, обеспечиваемые применением СУ;
- оценить технический уровень СУ ЛА;
- разработать техническое задание на разработку СУ ЛА;

- составить алгоритм работы бортовой вычислительной машины для реализации алгоритмов управления ЛА;
- провести сертификацию СУ ЛА.

ВЛАДЕТЬ:

- методами построения систем управления (СУ) летательных аппаратов (ЛА), структурой СУ, подсистемами и узлами СУ, взаимодействием СУ с другими системами ЛА, сертификацией СУ ЛА и её подсистем;
- методами анализа и синтеза требуемых законов управления, методами оптимизации расхода рабочего тела и энергии при управлении различными классами объектов.

По компетенции **ПК-10** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- теоретические основы и методы системного анализа и принятия решений, такие как основные положения общей теории систем, принципы системного подхода, методы оценки качества и эффективности систем, предмет и критерии принятия решений, элементы теории игр, статистические методы принятия решений, элементы теории потоков (транспортных сетей), элементы теории систем и сетей массового обслуживания, элементы теории расписаний и сетевого планирования;

УМЕТЬ:

- применять теоретические основы и методы системного анализа и принятия решений в процессе решения конкретных задач;

ВЛАДЕТЬ:

- навыками постановки задачи на вербальном (словесном) и математическом уровне, нахождения решения, проверки и корректировки модели операции, реализации найденного решения на практике;

По компетенции **ПК-12** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- общие принципы эксплуатации и испытаний систем управления;
- методы проведения испытаний и анализа их результатов;

УМЕТЬ:

- произвести исследование объекта управления с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- разработать программу и методику испытаний прибора или системы;
- обработать результаты и разработать отчет о проведенных испытаниях системы;

ВЛАДЕТЬ:

- методами моделирования и испытаний систем;
- методами получения математического описания элементов, составляющих систему и расчет их характеристик;

По компетенции **ПК-33** обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные источники научно-технической информации по элементам и устройствам систем управления летательными аппаратами;

УМЕТЬ:

- использовать программы наладки, настройки, регулировки и проверки агрегатов систем в соответствии со стандартами и техническими условиями;

ВЛАДЕТЬ:

- навыками по эксплуатации приборов и агрегатов систем управления летательных аппаратов;

По компетенции *ПК-34* обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основные положения законов, правил, и других документов, регламентирующих проведение испытаний;

УМЕТЬ:

- участвовать в наладке, настройке, регулировке и опытной проверке изделий ракетно-космической техники;

ВЛАДЕТЬ:

- методикой проведения испытаний и обработки их результатов;

По компетенции *ПСК-1.3* обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- общие принципы моделирования и испытаний систем управления РН и КА;
- методы моделирования испытаний и анализа их результатов.

УМЕТЬ:

- произвести исследование объекта управления с целью получения его математического описания и условий передачи информации;
- разработать программу и методику испытаний прибора или системы;
- обработать результаты испытаний и оформить отчет о проведенных испытаниях.

ВЛАДЕТЬ:

- методами моделирования и испытаний систем управления приборов и устройств РН и КА;
- способностью выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в дисциплины по выбору вариативной части цикла дисциплин.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, дифференциальные уравнения, физика, химия, информатика, методы оптимизации, системы аналитических вычислений, математические основы теории систем, теоретические основы электротехники и электроизмерений, основы теории пилотажно – навигационных систем, технические средства навигации и управления движением, спец. Главы теории автоматического управления.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: системы управления летательными аппаратами, системы управления ракет-носителей и космических аппаратов, баллистика и навигация космических аппаратов, эксплуатация и испытания систем управления летательных аппаратов.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 6 з.е., в академических часах – 216 ак.час.

| Вид учебной работы | Часов | | Семестр |
|---|------------|------------------------------------|------------|
| | всего | в том числе в инновационных формах | 8 |
| Общая трудоемкость дисциплины: | 216 | 22 | 216 |
| Аудиторная работа обучающихся с преподавателем: | 72 | 22 | 72 |
| Лекции (Л) | 36 | 10 | 36 |
| Лабораторные работы (Лр) | 36 | 12 | 36 |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 108 | – | 108 |
| Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 18 | 9 | – | 9 |
| Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 18 | 36 | – | 36 |
| Выполнение домашних заданий (Дз) – 1 | 9 | – | 9 |
| Выполнение курсовой работы (КР) | 54 | – | 54 |
| Подготовка к экзамену: | 36 | – | 36 |
| Форма промежуточной аттестации: | Э | – | Э |

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, утвержденными в университете ежегодно.

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 | № Дз | № РГР | № Кр | № РК | Др часов | | |
| 8 семестр | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Введение. Общие сведения об информационно-измерительных системах и устройствах. | ПК-2 ПК-7 ПК-10 ПК-12 ПК-33 ПК-34 ПСК-1.3 | 2 | – | 1 2 | | | | | | | 20/30 |
| 2 | Параметры полета летательных аппаратов, методы и средства их измерений. Отображение информации оператору на борту летательного аппарата и эргономические требования к информационно-измерительным устройствам. Математические модели информационно-измерительных систем. | ПК-2 ПК-7 ПК-10 ПК-12 ПК-33 ПК-34 ПСК-1.3 | 8 | – | 3 4 5 6 7 8 | 1 | – | – | – | | | |
| 3 | Измерительные приборы летательных аппаратов: для двигательных установок, телевизионно-информационные, тепловизионные, лазерные, радиолокационные. | ПК-2 ПК-7 ПК-10 ПК-12 ПК-33 ПК-34 ПСК-1.3 | 16 | – | 9 10 11 12 | | | | | | | 10/20 |
| 4 | Информационно-измерительные системы летательных аппаратов, использующие радиоволны в качестве носителя информации. | ПК-2 ПК-7 ПК-10 ПК-12 ПК-33 ПК-34 ПСК-1.3 | 8 | – | 13 14 15 16 | – | – | – | – | | | |
| 5 | Основные научные и инженерно-технические проблемы, возникающие при разработке перспективных информационно-измерительных систем и устройств летательных аппаратов | ПК-2 ПК-7 ПК-10 ПК-12 ПК-33 ПК-34 ПСК-1.3 | 2 | – | 17 18 | | | | | | | |
| Выполнение и защита курсовой работы (КР) | | | | | | | | | | | 12/20 | |
| ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 8 семестре | | | | | | | | | | | 42/70 | |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | | | | | | | | | | 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 – 72 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 36 часов;
- лабораторные работы – 36 часов;

Часы выделенные по учебному плану на экзамен в общее количество часов на аудиторную работу обучающихся с преподавателем 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.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ – 36 ЧАСОВ

| № Л | Раздел дисциплины и его содержание | Объем, часов |
|------------------------------------|--|--------------|
| 1 | Введение. Общие сведения об информационно-измерительных системах и устройствах. Информационно-измерительные устройства (ИИУ) в системах управления объектами. Основные функциональные требования к ИИУ самолетов и космических аппаратов. Основные системы ЛА и характеристики их контролепригодности. Измерители-преобразователи систем ориентации ЛА. Измерители системы управления движением центра масс ЛА. Оптико-телевизионные, лазерные, тепловизионные и радиолокационные приборы ЛА. Измерение параметров двигательных установок. Измерительная научная аппаратура ЛА и орбитальных станций. Основные динамические характеристики измерительных устройств ЛА. Инерционность и запаздывание при измерениях. Дискретность отчета. Запаздывание в телевизионных информационных приборах. | 2 |
| 2 3 4 5 | Параметры полета летательных аппаратов, методы и средства их измерений. Отображение информации оператору на борту летательного аппарата и эргономические требования к информационно-измерительным устройствам. Математические модели информационно-измерительных систем. Измерение углов ориентации. Измерение перегрузок при полете. Измерение воздушной скорости полета. Измерение путевой скорости. Измерение дальности до цели. Измерение высоты полета. Точность измерения параметров полета. Возможности оператора при работе с ИИУ различного класса. Углы поля зрения оператора. Угловая разрешающая способность. Спектральная чувствительность. Кривая «видности» оператора. Контрастная чувствительность. Количество разрешаемых градаций яркости. Особенности оператора при обнаружении целей на экране телевизионного индикатора. Критерий Джонсона. Оценки дальности обнаружения, опознавания, захвата целей. Требования к изображению цифровой информации, отображаемой на визуальных экранах. Проблема отображения информации оператору. Основные характеристики оператора по восприятию, хранению и переработки информации. Элементы отображения информации. Основные формы представления информации. Элементы индексации, сигнализации и регистрации. Устройства оперативного отображения информации. Сигналы тревоги. Комплексное отображение информации. Распределение энергии излучения по спектру электромагнитных волн. Энергетическая и фототехническая системы единиц. Коэффициент отражения цели и местности. Индикатрисы целей. Прохождение электромагнитных волн через атмосферу. Закон Бугера. Формула Ангстрема. Метеорологическая дальность видимости. Программа круглосуточности и всепогодности работы ИИУ. Основные особенности математических моделей. Структурные схемы угловых контуров автосопровождения целей. Электронный контур максимального быстродействия. Их параметры. | 8 |
| 6 7 8 9 10 11 12 | Измерительные приборы летательных аппаратов: для двигательных установок, телевизионно-информационные (ТВ ИП), тепловизионные (ТП ИП), лазерные (Л ИП), радиолокационные (РЛ ИП). Характеристики двигательных установок. Основные измеряемые параметры при работе двигательных установок. Датчики давления, датчики расхода топлива, датчики рабочей температуры, время наработки. Точности измерения параметров. Структура ТВ ИП. Преобразователи «свет-сигнал». Построение оптических систем. | 16 |

| № Л | Раздел дисциплины и его содержание | Объем, часов |
|----------------------|--|--------------|
| 13 | <p>Спектральные характеристики ТВ-датчиков. ТВ-сигнал и требования к нему. Регулирование светопотоков в ТВ ИП. Контрастирование, автоматическая регулировка усиления видеосигнала. Твёрдотельное телевидение. Основные технические характеристики типовых ТВ ИП. Цифровая обработка ТВ-сигнала. Инфракрасный спектр излучения целей. Средний и дальний ИК-диапазон. Прохождение ИК-излучения через атмосферу. Приемники ИК-излучения, их особенности и основные технические характеристики.</p> <p>Структурные схемы ТП ИП. Особенности оптических систем ТП ИП. Матрицы ИК-датчиков. ТП ИП на основе широкоформатных высокотемпературных матриц. Чувствительность, разрешающая способность ТП ИП. Методика оценки дальности действия ТП ИП. Цифровая фильтрация и обработка ТП-сигнала. Круглосуточность работы ТП ИП. Проблемы всепогодности ТП ИП. Структура Л ИП. Активные и полупассивные Л ИП. Лазерные излучатели. Оптические системы и фотоприемники Л ИП. Формирование информационного сигнала. Методика оценки дальности действия Л ИП в активном и полупассивном режимах работы. Основные технические характеристики современных Л ИП. Лазерная система стыковки космического аппарата и орбитальной станции. Радиолокаторы, принципы их работы. Активный и полупассивный методы получения информации. Круглосуточность, всепогодность их работы. Структурные схемы РЛ ИП. Радиолокационный координатор, его построение. Требования к антенне РЛ ИП. Канал дальности, канал углового автосопровождения целей.</p> <p>Оценка основных технических характеристик РЛ ИП. Энергетический потенциал РЛ ИП. Максимальная и минимальная дальность работы. Чувствительность. Разрешение по дальности и углу. Методика оценки максимальной дальности работы активного РЛ ИП. Методы борьбы с пассивными и активными помехами. РЛ ИП миллиметрового диапазона. Основные технические характеристики РЛ ИП.</p> | |
| 14 15 16 17 | <p>Информационно-измерительные системы летательных аппаратов, использующие радиоволны в качестве носителя информации.</p> <p>Принципы передачи информации в радиотехнических системах. Понятие радиоканала. Основные факторы, определяющие состав радиоустройства. Структурная схема современного радиопередатчика. Задающие генераторы, модуляционные устройства, оконечные усилители мощности. Антенные системы, их характеристики. Методы модуляции. Радиоприемные устройства. Структурная схема современного радиоприемника. Методы повышения помехоустойчивости информационно-управляющих радиолиний. Информационно-управляющие космические радиолинии. Радиоопределение параметров движения космических аппаратов. Измерение дальности, угловых координат, радиальной скорости на основе эффекта Доплера. Оценка точности этих измерений. Определение координат по сигналам, излучаемых системой ИСЗ. Подсистема ИСЗ, подсистема контроля и управления /наземный командно-измерительный комплекс/, подсистема аппаратуры потребителя. Структурная схема аппаратуры потребителя. Антенное, приемное и вычислительное устройство. Пульт управления и навигации. Точность определения координат.</p> <p>Основные технические характеристики аппаратуры потребителя спутниковой навигационной системы «Навстар», «Глонасс».</p> <p>Состав и основные характеристики радиотелеметрических систем. Число измерительных каналов. Способы разделения измерительных каналов. Информационные возможности радиотелеметрических устройств. Система модуляции. Погрешности телеизмерений. Частотный спектр сигналов. Проблемы сжатия информации. Телеметрические системы ИСЗ и ракет.</p> <p>Основные параметры радиосвязных устройств ЛА. Диапазон рабочих частот. Чувствительность. Избирательность. Выходная мощность. Динамический диапазон. Линейные и нелинейные искажения. Шумы и меры борьбы с ними.</p> | 8 |
| 18 | <p>Основные научные и инженерно-технические проблемы, возникающие при разработке перспективных ИИС.</p> <p>Разработка ночного /низкоуровневого/ телевидения. Требования к преобразователям «свет-сигнал». Структурная схема низкоуровневого ТВ ИП. Тепловизионные ИП на основе широкоформатных высокотемпературных матриц. Основные проблемы и достигнутые технические результаты. Особенности цифровой обработки информационных сигналов в реальном времени.</p> <p>Автоматический поиск объектов без участия оператора. Принципы построения алгоритмов, требования к быстродействию бортовых спецвычислителей.</p> | 2 |

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 36 ЧАСОВ

Выполняются 18 лабораторных работ по следующим темам:

| № Лр | Тема лабораторной работы | Объем, часов | Раздел дисциплины | Виды контроля текущей успеваемости |
|------|--|--------------|-------------------|------------------------------------|
| 1 | Анализ телевизионного датчика цели ТВ ГСН, определение его характеристик (1) | 2 | 1 | Письменное тестирование |
| 2 | Анализ телевизионного датчика цели ТВ ГСН, определение его характеристик (2) | 2 | 1 | Письменное тестирование |
| 3 | Оценка четкости изображения цели в ТВ-линиях и числа передаваемых градаций яркости. | 2 | 2 | Письменное тестирование |
| 4 | Оценка дальности ТВ ГСН. | 2 | 2 | Письменное тестирование |
| 5 | Анализ тепловизионной ГСН. Определение её характеристик. (1) | 2 | 2 | Письменное тестирование |
| 6 | Анализ тепловизионной ГСН. Определение её характеристик. (2) | 2 | 2 | Письменное тестирование |
| 7 | Оценка дальности работы ТП-координатора. (1) | 2 | 2 | Письменное тестирование |
| 8 | Оценка дальности работы ТП-координатора. (2) | 2 | 2 | Письменное тестирование |
| 9 | Анализ лазерной ГСН. Оценка чувствительности лазерной ГСН с флюгерным датчиком. (1) | 2 | 3 | Письменное тестирование |
| 10 | Анализ лазерной ГСН. Оценка чувствительности лазерной ГСН с флюгерным датчиком. (2) | 2 | 3 | Письменное тестирование |
| 11 | Оценка дальности работы лазерной ГСН. (1) | 2 | 3 | Письменное тестирование |
| 12 | Оценка дальности работы лазерной ГСН. (2) | 2 | 3 | Письменное тестирование |
| 13 | Анализ характеристик радиолокационных ГСН. (1) | 2 | 4 | Письменное тестирование |
| 14 | Анализ характеристик радиолокационных ГСН. (2) | 2 | 4 | Письменное тестирование |
| 15 | Анализ углового контура автосопровождения РЛ ГСН. Определение точности угловых координат цели радиолокационными ГСН. (1) | 2 | 4 | Письменное тестирование |
| 16 | Анализ углового контура автосопровождения РЛ ГСН. Определение точности угловых координат цели радиолокационными ГСН. (2) | 2 | 4 | Письменное тестирование |
| 17 | Анализ структуры прибора спутниковой навигации. Оценка чувствительности и точности прибора спутниковой навигации. (1) | 2 | 5 | Письменное тестирование |
| 18 | Анализ структуры прибора спутниковой навигации. Оценка чувствительности и точности прибора спутниковой навигации. (2) | 2 | 5 | Письменное тестирование |

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- разработка проекта.

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

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 108 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 9 часов;
- подготовку к лабораторным работам – 36 часов;
- выполнение расчетно-графических работ, домашних заданий – 9 часов;
- выполнение курсовых работ или курсовых проектов – 54 часа.

Часы выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену в общее количество часов 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.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 9 ЧАСОВ

Выполняется 1 домашнее задание по следующим темам:

| № Дз | Тема домашнего задания | Объем, часов |
|------|---|--------------|
| 1 | Определение максимальной дальности захвата целей телевизионными ИП в зависимости от условий их работы. | 9 |
| | Оценка дальности работы тепловизионного ИП в зависимости от его параметров и характеристик цели. | |
| | Оценка дальности захвата цели радиолокационным ИП в зависимости от его параметров и характеристик цели. | |

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 0 ЧАСОВ

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

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

Другие виды самостоятельной работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.6. КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 54 ЧАСА

Выполняется курсовая работа по одной из следующих тем:

| № п/п | Тема курсовой работы | Раздел дисциплины |
|-------|---|-------------------|
| 1. | Система регулирования светового потока измерительных устройств летательного аппарата. | 3 – 5 |
| 2. | Система стабилизации угловой скорости вращения летательного аппарата. | |
| 3. | Система управления ориентацией летательного аппарата. | |
| 4. | Система стабилизации высоты полета летательного аппарата. | |

| № п/п | Тема курсовой работы | Раздел дисциплины |
|-------|---|-------------------|
| 5. | Система отслеживания курса летательного аппарата. | |
| 6. | Система ограничения перегрузок летательного аппарата. | |
| 7. | Система отслеживания положения цели. | |
| 8. | Система терморегулирования. | |

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

| № п/п | Раздел дисциплины | Форма текущего контроля | Формируемые компетенции | Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.) |
|-------|-------------------|-----------------------------------|---|--|
| 1 | 1 | Защита лабораторной работы № 1 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 2 | 1 | Защита лабораторной работы № 2 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 3 | 2 | Защита лабораторной работы № 3 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 4 | 2 | Защита лабораторной работы № 4 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 5 | 2 | Защита лабораторной работы № 5 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 6 | 2 | Защита лабораторной работы № 6 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 7 | 2 | Защита лабораторной работы № 7 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 8 | 2 | Защита лабораторной работы № 8 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 2/3 |
| 9 | 1, 2 | Выполнение домашнего задания № 1 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 4/5 |
| 10 | 1, 2 | Контроль посещаемости (5 занятий) | | 0/1 |
| | | Всего за модуль | | 20/30 |
| 1 | 3 | Защита лабораторной работы № 9 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 2 | 3 | Защита лабораторной работы № 10 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 3 | 3 | Защита лабораторной работы № 11 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 4 | 3 | Защита лабораторной работы № 12 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |

| № п/п | Раздел дисциплины | Форма текущего контроля | Формируемые компетенции | Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.) |
|---------------|-------------------|--|---|--|
| 5 | 4 | Защита лабораторной работы № 13 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 6 | 4 | Защита лабораторной работы № 14 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 7 | 4 | Защита лабораторной работы № 15 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 8 | 4 | Защита лабораторной работы № 16 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 9 | 5 | Защита лабораторной работы № 17 | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 1/2 |
| 10 | 5 | Защита лабораторной работы № 18 | | 1/2 |
| | | Всего за модуль | | 10/20 |
| | | Выполнение и защита курсовой работы (КР) | ПК-2, ПК-7, ПК-10, ПК-12, ПК-33, ПК-34, ПСК-1.3 | 12/20 |
| Итого: | | | | 42/70 |

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

| Семестр | Разделы дисциплины | Форма промежуточного контроля | Проставляется ли оценка в приложении к диплому | Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.) |
|---------|--------------------|-------------------------------|--|---|
| 8 | 3 – 5 | Курсовая работа (КР) | да | 12/20 |
| 8 | 1 – 5 | Экзамен (Э) | да | 18/30 |

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

| Рейтинг | Оценка на экзамене, дифференцированном зачете | Оценка на зачете |
|----------|---|------------------|
| 85 – 100 | отлично | зачет |
| 71 – 84 | хорошо | зачет |
| 60 – 70 | удовлетворительно | зачет |
| 0 – 59 | неудовлетворительно | незачет |

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов./ Под ред. М.Н.Красильщикова, Г.Г.Серебрякова – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009 г.

2. Алешин Б.С., Веремеенко К.К. и др. Ориентация и навигация подвижных объектов. Современные информационные технологии. – М.: Физматлит, 2006 г. – 422 с.

Дополнительная литература:

3. Микрин Е.А. Бортовые комплексы управления космическими аппаратами и проектирование их программного обеспечения. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003г. – 333 с.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Высокоточные информационные приборы в системах управления автономных летательных аппаратов. МГУЛ, 2007г. – 60с.
5. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Системы наведения автономных летательных аппаратов с использованием спутниковой навигации. Учебное пособие – М.: МГУЛ, 2003г., – 64с.
6. Есаков В.А., Матыцин В.Д. Телевизионные информационные приборы в системах управления автономных летательных аппаратов. Учебное пособие – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006г., – 64с.
7. Ачильдиев В.М., Есаков В.А. Физико-теоретические основы элементов и систем управления движением и навигацией. Учебно-Методическое пособие. – М.: МГУЛ, 2007.
8. Есаков В.А., Земляной Г.Ф., Дудко В.Г. Основы теории и проектирования систем управления. Учебное пособие: МГУЛ, 2011г. –103с.
9. Дудко В.Г. Визуализация результатов вычислений в MAT LAB – М.: ГОУ ВПО МГУЛ 2010
10. Староверов В.И. Системы управления движением космических аппаратов – М.: ГОУ ВПО МГУЛ 2005г.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

11. 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); ГОСТ 7845-93 – требования к телевизионному сигналу.

5.1.4. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

12. <https://helpiks.org/4-96369.html> – Авиационные приборы и датчики.
13. <https://habr.com/ru/post/180693/> – Бортовые информационные системы летательных аппаратов
14. <https://mylektsii.ru/14-47324.html> – Структура летательного аппарата как большой системы.
15. <http://www.nppmera.ru> – ООО «Научно-производственное предприятие «МЕРА» российский разработчик и поставщик бортовых измерительных систем, управляющих и измерительных систем для промышленных испытательных стендов.
16. <http://window.edu.ru/resource/491/40491/files/153.pdf> – Единое окно доступа к информационным ресурсам. Информационно-измерительные системы.

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

| № п/п | Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы |
|-------|--|-------------------|---|
| 1 | Программное обеспечение | 1 – 5 | Лр, КР, ДЗ |

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

| № п/п | Раздаточный материал | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем |
|-------|---|-------------------|--|
| 1 | Структура ТВ ИП. Спектральные характеристики ТВ-датчиков. Оптические системы ТВ ИП. | 3 | Л |
| 2 | Структура ТП ИП. Спектральные характеристики чувствительности преобразователей «излучение-сигнал». | 3 | Л |
| 3 | Структура лазерных ИП. | 3 | Л |
| 4 | Структурные схемы радиолокационных информационных приборов. Антенны РЛ ИП. | 3 | Л |
| 5 | Структура командно-измерительных комплексов. | 4 | Л |
| 6 | Структура инерциально-спутниковых систем наведения ЛА. | 4 | Л |
| 7 | Структура радиотелеметрических систем ЛА. | 4 | Л |

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Классификация ИП по спектру входных сигналов и алгоритмам обработки.
2. Классификация ИП по характеру связей с оператором. Комбинированные ИП.
3. Основные требования к информационным приборам, их назначение и место в системах управления.
4. Основные системы ЛА и характеристики их контролепригодности.
5. Измерители-преобразователи систем ориентации и измерители системы управления движением центра масс ЛА.
6. Оптико-телевизионные, лазерные, тепловизионные и радиолокационные приборы ЛА.
7. Измерение параметров двигательных установок.
8. Информационные приборы КА и орбитальных станций.
9. Комплекс информационных приборов системы управления движением и навигации КА.
10. Измерительная научная аппаратура ЛА и орбитальных станций.
11. Основные динамические характеристики измерительных устройств ЛА.
12. Инерционность и запаздывание при измерениях. Дискретность отчета. Запаздывание в телевизионных информационных приборах.
13. Математическое моделирование измерительных устройств.
14. Измерение углов ориентации.
15. Измерение перегрузок при полете.
16. Измерение воздушной и путевой скоростей полета.
17. Измерение дальности до цели и высоты полета.
18. Точность измерения параметров полета.

19. Солнечный датчик. Принцип работы. Технические характеристики.
20. Ионный датчик, принцип работы, основные характеристики.
21. Возможности оператора при работе с ИИ системами и устройствами различного класса.
22. Углы поля зрения оператора. Угловая разрешающая способность. Спектральная чувствительность. Кривая «видности» оператора. Контрастная чувствительность. Количество разрешаемых градаций яркости.
23. Особенности оператора при обнаружении целей на экране телевизионного индикатора. Критерий Джонсона. Оценки дальности обнаружения, опознавания, захвата целей.
24. Требования к изображению цифровой информации, отображаемой на визуальных экранах.
25. Математическая модель оператора при его работе в составе информационно-управляющих систем.
26. Основные характеристики оператора по восприятию, хранению и переработки информации.
27. Основные формы представления информации. Элементы отображения информации, индикации, сигнализации и регистрации.
28. Устройства оперативного отображения информации. Комплексное отображение информации. Сигналы тревоги.
29. Распределение энергии излучения по спектру электромагнитных волн.
30. Коэффициенты отражения цели и местности. Индикатрисы целей.
31. Прохождение электромагнитных волн через атмосферу.
32. Закон Бугера. Формула Ангстрема.
33. Метеорологическая дальность видимости. Проблема круглосуточности и всепогодности работы ИИУ.
34. Основные особенности математических моделей.
35. Структурные схемы угловых контуров автосопровождения целей.
36. Электронный контур максимального быстродействия.
37. Характеристики двигательных установок. Основные измеряемые параметры при работе двигательных установок.
38. Измерение частоты оборотов двигателя.
39. Датчики давления.
40. Датчики расхода топлива.
41. Датчики рабочей температуры.
42. Акселерометры. Принцип работы. Технические характеристики.
43. Телевизионные ИП (ТВ ИП). Структура ТВ ИП.
44. Преобразователи «свет-сигнал». Построение оптических систем.
45. Спектральные характеристики ТВ-датчиков. ТВ-сигнал и требование к нему.
46. Автоматическая регулировка освещенности, контрастирования, автоматическая регулировка видеосигнала.
47. Гиросtabilизаторы ТВ ИП.
48. Обработка ТВ-сигнала для формирования пеленгационной характеристики ТВ ИП.
49. Связь ТВ ИП с оператором и с функциональными блоками системы управления.
50. Расчет основных технических характеристик ТВ ИП. Определение дальности обнаружения, опознавания и захвата.
51. Телевизионные эталонные изображения типового сюжета и требования к ним.
52. Ракурсные и масштабные искажения изображения и способы борьбы с ними.
53. Тепловизионные ИП (ТП ИП). Информационный спектр излучения целей; средний и дальний ИК-диапазон. Прохождение ИК-излучения через атмосферу.
54. Приемники ИК-излучения, их особенности и основные технические характеристики.
55. Структурные схемы ТП ИП. Особенности оптических систем ТП ИП.

56. Матрицы ИК-датчиков. Контрастное и корреляционное автосопровождение типового сюжета.
57. Чувствительность ТП ИП. Обнаружительная способность приемников излучения.
58. Разрешающая способность ТП ИП. Расчет дальности действия.
59. Круглосуточность работы ТП ИП. Проблема всепогодности ТП ИП.
60. Инфракрасный построитель вертикали. Принцип работы. Технические характеристики.
61. Лазерные ИП (ЛИП).
62. Принцип действия и характеристики оптических квантовых генераторов (ОКГ).
63. Режим излучения, энергетические параметры, направленность излучения, спектральные характеристики, когерентные свойства.
64. Структура ЛИП. Активные и полуактивные ЛИП.
65. Оптические системы и фотоприемники ЛИП.
66. Формирование информационного сигнала.
67. Основные технические характеристики современных ЛИП. Примеры технической реализации
68. Радиолокационные ИП (РЛ ИП).
69. Активный и полуактивный методы получения информации о радиолокационных целях.
70. Радиолокаторы, принцип их работы. Круглосуточность, всепогодность РЛ ИП.
71. Структурные схемы РЛ ИП.
72. Радиолокационный координатор, его построение.
73. Требование к антенне.
74. Обработка информационного сигнала.
75. Чувствительность, разрешение, соотношение сигнал/шум.
76. Расчет дальности реагирования. Примеры технической реализации.
77. Информационно-измерительные устройства корабля «Союз», обеспечивающие выполнение сближения и причаливания.
78. Принципы передачи информации в радиотехнических системах. Понятие радиоканала. Основные факторы, определяющие состав радиоустройства.
79. Методы модуляции.
80. Структурная схема современного радиопередатчика. Задающие генераторы, модуляционные устройства, оконечные усилители мощности.
81. Антенные системы, их характеристики.
82. Радиоприемные устройства. Структурная схема современного радиоприемника.
83. Методы повышения помехоустойчивости информационно-управляющих радиолиний.
84. Информационно-управляющие космические радиолинии.
85. Определение параметров движения космических аппаратов. Методы измерения дальности, угловых координат, радиальной скорости.
86. Системы управления с аппаратурой спутниковой навигации. Спутниковые навигационные системы «Глонасс», «Навстар».
87. Принцип определения координат потребителем.
88. Орбитальная группировка системы.
89. Альманах системы. Эфемериды.
90. Наземный командно-измерительный комплекс и его задачи.
91. Центральный синхронизатор. Водородный стандарт частоты.
92. Аппаратура потребителя. Основные задачи, решаемые аппаратурой.
93. Принцип беззапросного измерения дальности.
94. Точность определения координат.
95. Дифференциальный метод определения координат объектов, его точность.
96. Перспективы развития спутниковых систем. Примеры технической реализации.
97. Телеметрические системы ЛА: назначение, состав и основные характеристики.

98. Принцип работы, частотное разделение информационных каналов.
99. Временное разделение информационных каналов. Проблема сжатия данных.
100. Примеры технической реализации радиотелеметрических систем.
101. Основные параметры радиосвязных устройств ЛА.
102. Линейные и нелинейные искажения. Шумы и меры борьбы с ними.
103. Примеры технической реализации.
104. Тепловизионные ИП на основе широкоформатных высокотемпературных матриц.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

| № п/п | Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Раздел дисциплины | Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся |
|-------|---|---|-------------------|---|
| 1 | Учебные аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций (учебная аудитория) (ГУК-356) | Стол для преподавателя – 1 шт. Стол двухместный для обучающихся – 16 шт. Стул для преподавателя – 1 Стул для обучающихся – 32 шт. Доска (для записи маркером) – 1 шт. | 1 – 5 | Л, КР, Лр |

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой бальной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать

возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Практические и семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебно-образовательного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременная и качественная подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков

проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует

проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

Практические занятия и семинары имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.