

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 30.06.2024 12:54:26

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К2 «Информационно-измерительные

системы и технологии приборостроения»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Датчиковая аппаратура информационно-измерительных систем

Автор программы:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»

Протокол № 10 заседания кафедры «К2» от 08.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 12.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «К2» от 16.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | с. |
|--|----|
| 1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 2.Место дисциплины в структуре образовательной программы | 6 |
| 3.Объем дисциплины..... | 7 |
| 4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий | 8 |
| 5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов..... | 12 |
| 6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине..... | 13 |
| 7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины | 14 |
| 8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины | 15 |
| 9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины | 16 |
| 10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных | 18 |
| 11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины | 19 |

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 12.03.01 «Приборостроение»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (уровень бакалавриата)

| Код компетенции по СУОС 3++ | Формулировка компетенции |
|--|---|
| | Профессиональные компетенции собственные |
| ПКС-5 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии) | Способен осуществлять технический контроль и сопровождение производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества |

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка | Индикаторы | Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции |
| <p>ПКС-5 (12.03.01/31 Информационно-измерительная техника и технологии) Способен осуществлять технический контроль и сопровождение производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества</p> | <p>ЗНАТЬ - методы технического контроля продукции на различных этапах производства - способы снижения погрешностей, использованные в разработанных устройствах - инструкции по эксплуатации и применению в разработанных устройствах</p> <p>УМЕТЬ - проводить оценку технических и метрологических характеристик устройств информационно-измерительной техники - проводить калибровку измерительных устройств - корректно реализовать режимы эксплуатации разработанных устройств</p> <p>ВЛАДЕТЬ - средствами, включая программными, технического контроля устройств информационно-измерительной техники - представлениями о разработке и внедрению систем менеджмента качества - навыками эксплуатации устройств информационно-измерительной техники</p> | <p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.</p> <p>Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p>Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 12.03.01 «Приборостроение».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Метрология и стандартизация
- Физические основы получения информации

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Аналоговые и цифровые измерительные устройства.
- Средства организации информационно-измерительных систем

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 12.03.01 Приборостроение .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц(з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 6 з.е. (216 ак.ч.).

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

| Виды учебной работы | Объем по семестрам, акад. ч. | |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| | Всего | Количество семестров освоения дисциплины |
| | | 1 |
| Объем дисциплины | 216 | 216 |
| Аудиторная работа* | 90 | 90 |
| Лекции (Л) | 36 | 36 |
| Семинары (С) | 54 | 54 |
| Самостоятельная работа (СР) | 126 | 126 |
| Проработка учебного материала лекций | 4.5 | 4.5 |
| Подготовка к семинарам | 6.75 | 6.75 |
| Выполнение курсового проекта | 54 | 54 |
| Выполнение домашнего задания | 30 | 30 |
| Другие виды самостоятельной работы | 30.75 | 30.75 |
| Вид промежуточной аттестации | | Зачёт ДЗчт |

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

| № п/п | Тема (название) модуля | Виды занятий*, часы | | | | Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++) | Текущий контроль результатов обучения | | |
|------------------|---|---------------------|-----------|----------|------------|--|---------------------------------------|------------------|------------------|
| | | Л | С | ЛР | СР | | Срок (неделя) | Формы | Баллы (мин/макс) |
| 1 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | Основные технические, метрологические характеристики датчиков-преобразующей аппаратуры. Классификация датчиков. | 12 | 18 | 0 | 24 | ПКС-5 | 6 | Домашнее задание | 24/40 |
| | | | | | | | | ИТОГО: | 24/40 |
| 2 | Основные типы датчиков измерения механических и теплофизических величин | 10 | 14 | 0 | 20 | ПКС-5 | 11 | Домашнее задание | 18/30 |
| | | | | | | | | ИТОГО: | 18/30 |
| 3 | Анализ и разработка интерфейсных схем подключения датчиков в ИИС | 14 | 22 | 0 | 28 | ПКС-5 | 18 | Домашнее задание | 18/30 |
| | | | | | | | | ИТОГО: | 18/30 |
| 4 | Курсовой проект | - | - | - | 54 | - | - | - | 60/100 |
| | ИТОГО за семестр | 36 | 54 | 0 | 126 | - | - | - | 60/100 |

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

| №, п/п | Наименование модуля, содержание | Часы |
|---------------|--|-------------|
| 1 | Основные технические, метрологические характеристики датчиков-преобразующей аппаратуры. Классификация датчиков | |
| | Лекции | 12 |
| 1.1 | Понятие «датчик». Классификация датчиков Характеристики датчиков. Статическая градуировочная характеристика. Чувствительность. Диапазон измеряемых значений.. | 2 |
| 1.2 | Диапазон выходных значений Точность. Калибровка, ошибка калибровки. Гистерезис, нелинейность насыщение. Мертвая зона. | 2 |
| 1.3 | Выходной импеданс. Сигнал возбуждения. Динамические характеристики. Влияние факторов окружающей среды. | 2 |
| 1.4 | Надежность, характеристики и параметры надежности. | 2 |
| 1.5 | Эксплуатационная характеристика. Воспроизводимость. Метрологическое обеспечение датчиков | 2 |
| 1.6 | Принципы выбора датчиков. Датчики в структуре информационно-измерительных систем. | 2 |
| | Семинары | 18 |
| С1.1 | Понятие «датчик». Классификация датчиков Характеристики датчиков. Статическая градуировочная характеристика. Чувствительность. Диапазон измеряемых значений.. | 2 |
| С1.2 | Диапазон выходных значений Точность. Калибровка, ошибка калибровки. Гистерезис, нелинейность насыщение. Мертвая зона. | 2 |
| С1.3 | Выходной импеданс. Сигнал возбуждения. Динамические характеристики. Влияние факторов окружающей среды. | 2 |
| С1.4 | Надежность, характеристики и параметры надежности. | 2 |
| С1.5 | Эксплуатационная характеристика. Воспроизводимость. Метрологическое обеспечение датчиков | 2 |
| С1.6 | Принципы выбора датчиков. Датчики в структуре информационно-измерительных систем. | 2 |
| С1.7 | Принципы преобразования в датчиках. Резистивные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Емкостные преобразователи. | 2 |
| С1.8 | Струнные преобразователи, Ультразвуковые преобразователи. Индукционные преобразователи | 2 |
| С1.9 | Фотоэлектрические преобразователи. Термоэлектрические преобразователи. | 2 |
| | Самостоятельная работа | 24 |
| СР1.1 | Проработка учебного материала лекций | 1.5 |
| СР1.2 | Подготовка к семинарам | 2.25 |
| СР1.3 | Выполнение домашнего задания | 12 |
| СР1.4 | Другие виды самостоятельной работы | 8.25 |
| | | |
| 2 | Основные типы датчиков измерения механических и теплофизических величин | |
| | Лекции | 10 |
| 2.1 | Датчики силы и механического напряжения Датчики давления | 2 |
| 2.2 | Датчики давления | 2 |
| 2.3 | расходомеры | 2 |

| | | |
|----------|---|------|
| 2.4 | Датчики влажности и наличия влаги | 2 |
| 2.5 | Детекторы световых излучений | 2 |
| | Семинары | 14 |
| C2.1 | Расходомеры переменного перепада давления, методика расчета. | 2 |
| C2.2 | Расходомеры переменного перепада давления, методика расчета. | 2 |
| C2.3 | Кориолисовы расходомеры, ультразвуковые расходомеры. | 2 |
| C2.4 | Датчики температуры. Разделы и устройства термометрии | 2 |
| C2.5 | Пьезоэлектрические датчики температуры. | 2 |
| C2.6 | Химические датчики прямого действия | 2 |
| C2.7 | Химические датчики в составе аналитических приборов | 2 |
| | Самостоятельная работа | 20 |
| CP2.1 | Проработка учебного материала лекций | 1.25 |
| CP2.2 | Подготовка к семинарам | 1.75 |
| CP2.3 | Выполнение домашнего задания | 9 |
| CP2.4 | Другие виды самостоятельной работы | 8 |
| | | |
| 3 | Анализ и разработка интерфейсных схем подключения датчиков в ИИС | |
| | Лекции | 14 |
| 3.1 | Входные и выходные характеристики интерфейсных схем. Усилители, операционные усилители. измерительный усилитель. Усилители заряда, повторитель напряжения | 2 |
| 3.2 | Схемы возбуждения. Генераторы тока. Источники образцового напряжения. Генераторы и задающие устройства | 2 |
| 3.3 | АЦП в датчиках, преобразователи напряжения в частоту. Улучшение разрешающей способности систем сбора данных, Прямая дискретизация и обработка сигналов. | 2 |
| 3.4 | Мостовые схемы. Уравновешенный и неуравновешенный мосты. Температурная компенсация резистивного моста. Мостовые усилители | 2 |
| 3.5 | Передача данных. Двухпроводная и четырехпроводная схемы подключения датчиков. Шестипроводное подключение мостовых схем. Электрическое экранирование. Проходные конденсаторы. Развязка по цепям заземления и паразитные контуры. | 2 |
| 3.6 | Шумы в датчиках и интерфейсных схемах. Собственные и вносимые шумы | 2 |
| 3.7 | Гальванические источники питания маломощных датчиков. Первичные элементы. Вторичные элементы | 2 |
| | Семинары | 22 |
| C3.1 | Входные и выходные характеристики интерфейсных схем. Усилители, операционные усилители. измерительный усилитель. Усилители заряда, повторитель напряжения | 2 |
| C3.2 | Схемы возбуждения. Генераторы тока. Источники образцового напряжения. Генераторы и задающие устройства | 2 |
| C3.3 | АЦП в датчиках, преобразователи напряжения в частоту. Улучшение разрешающей способности систем сбора данных, Прямая дискретизация и обработка сигналов. | 2 |
| C3.4 | Мостовые схемы. Уравновешенный и неуравновешенный мосты. Температурная компенсация резистивного моста. Мостовые усилители | 2 |

| | | |
|-------|---|------|
| С3.5 | Передача данных. Двухпроводная и четырехпроводная схемы подключения датчиков. | 2 |
| С3.6 | Шестипроводное подключение мостовых схем. | 2 |
| С3.7 | Электрическое экранирование. Проходные и блокировочные конденсаторы | 2 |
| С3.8 | Электрическое экранирование. Проходные конденсаторы | 2 |
| С3.9 | Шумы в датчиках и интерфейсных схемах. Собственные и вносимые шумы | 2 |
| С3.10 | Механический шум, Шум Зеебека | 2 |
| С3.11 | Гальванические источники питания маломощных датчиков. Первичные элементы. Вторичные элементы, аккумуляторы. | 2 |
| | Самостоятельная работа | 28 |
| СР3.1 | Проработка учебного материала лекций | 1.75 |
| СР3.2 | Подготовка к семинарам | 2.75 |
| СР3.3 | Выполнение домашнего задания | 9 |
| СР3.4 | Другие виды самостоятельной работы | 14.5 |
| | | |
| 4 | Курсовой проект | 54 |
| СР4.1 | Выполнение курсового проекта | 54 |

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учеб. пособие для вузов / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - М. : РИОР : Инфра-М, 2015. - 152 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 151-152. - ISBN 978-5-369-01198-0. - ISBN 978-5-16-006686-8. - ISBN 978-5-16-101783-8.
2. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
3. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. Агеева О.А. , Петрова В.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/A8948980-E251-436B-9F70-757DBA9B7CB5>.
4. Фрайден Дж. Современные датчики : справочник : пер. с англ. / Фрайден Дж. ; ред. пер. Свинцов Е. Л. ; пер. Заболотная Ю. А. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. : ил. - (Мир электроники). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94836-050-4.

Дополнительные материалы

1. Датчиковая аппаратура информационно-измерительных систем: Учебное пособие/Под редакцией Е.Е. Багдатьяева, Ю.Н. Чернышова. В 3-х частях. Часть 1.-М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008 ISBN 5-8135-0403-6

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Информационно-измерительные системы и технологии приборостроения»:
<https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k2/>
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»:
<http://vk.com/>
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на три модуля, выполняется курсовой проект.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

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

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение курсового проекта, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается 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 из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

| Рейтинг | Оценка на зачете |
|----------|------------------|
| 85 – 100 | Зачтено |
| 71 – 84 | Зачтено |
| 60 – 70 | Зачтено |
| 0 – 59 | Не зачтено |

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: tarasenko@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Excel
- Mathcad
- Word

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

| №, п/п | Вид занятий | Вид и наименование оборудования |
|--------|------------------------|--|
| 1 | Лекции | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 2 | Семинары | специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. |
| 3 | Самостоятельная работа | библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу. |

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учеб. пособие для вузов / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - М. : РИОР : Инфра-М, 2015. - 152 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 151-152. - ISBN 978-5-369-01198-0. - ISBN 978-5-16-006686-8. - ISBN 978-5-16-101783-8.
2. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
3. ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. Агеева О.А. , Петрова В.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/A8948980-E251-436B-9F70-757DBA9B7CB5>.
4. Фрайден Дж. Современные датчики : справочник : пер. с англ. / Фрайден Дж. ; ред. пер. Свинцов Е. Л. ; пер. Заболотная Ю. А. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. : ил. - (Мир электроники). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94836-050-4.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учеб. пособие для вузов / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - М. : РИОР : Инфра-М, 2015. - 152 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 151-152. - ISBN 978-5-369-01198-0. - ISBN 978-5-16-006686-8. - ISBN 978-5-16-101783-8.
2. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
3. Фрайден Дж. Современные датчики : справочник : пер. с англ. / Фрайден Дж. ; ред. пер. Свинцов Е. Л. ; пер. Заболотная Ю. А. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. : ил. - (Мир электроники). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94836-050-4.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : учеб. пособие для вузов / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - М. : РИОР : Инфра-М, 2015. - 152 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 151-152. - ISBN 978-5-369-01198-0. - ISBN 978-5-16-006686-8. - ISBN 978-5-16-101783-8.
2. Карпов В. М. Влияющие воздействия и погрешности измерений в автоматизированном производстве : учеб. пособие для вузов по специальности "Роботы и робототехнические системы" / Карпов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 27 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
3. Фрайден Дж. Современные датчики : справочник : пер. с англ. / Фрайден Дж. ; ред. пер. Свинцов Е. Л. ; пер. Заболотная Ю. А. - М. : Техносфера, 2006. - 588 с. : ил. - (Мир электроники). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94836-050-4.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mathcad

Преподаватель кафедры:

Тарасенко П.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, tarasenko@bmstu.ru