|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | **«УТВЕРЖДАЮ»** | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | подразделение | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | должность | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | подпись ФИО | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г. | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Код плана | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | 150304-2023-О-ПП-4г00м-16 | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки (специальности) | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Профиль (программа) | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | Искусственный интеллект в автоматизации | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | |
|  | Квалификация (степень) | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | Бакалавр | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | |
|  | Блок, в рамках которого происходит освоение модуля (дисциплины) | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | Б1 | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Шифр дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | Б1.В.07 | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Институт (факультет) | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | Институт двигателей и энергетических установок | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Кафедра | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | автоматических систем энергетических установок | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | очная | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Курс, семестр | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | 3 курс, 5 семестр | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Форма промежуточной аттестации | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | зачет | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 730 от 09.08.2021. Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.2021 № 64887 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Составители: | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | доктор технических наук, профессор | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Н. А. Сазонникова | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | |  |  | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Заведующий кафедрой | | | | | | автоматических систем энергетических установок | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | доктор технических наук, академик российской академии наук Е. В. Шахматов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматических систем энергетических установок. Протокол № от . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Руководитель основной профессиональной образовательной программы высшего образования: Искусственный интеллект в автоматизации по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | С. А. Матюнин | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Целью изучения дисциплины «Интеллектуальные измерительные системы" является формирование знаний и навыков в области организации функционирования интеллектуальных измерительных систем, применяемых при автоматизации технологических процессов, их метрологического обеспечения и оценки их характеристик. Задачи: - освоение основных приемов получения, обработки и представления данных измерений, испытаний и контроля; - приобретение знаний и умений по организации метрологического обеспечения производства в области автоматизации технологических процессов; - изучение принципов построения и особенностей функционирования интеллектуальных измерительных систем; - изучение методов оценки результатов измерений и метрологических характеристик измерительных систем с использованием цифровых средств, методов составления алгоритмов решения измерительных задач. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1.2 Перечень формируемых компетенций и индикаторы их достижения, требования к уровню подготовки обучающегося, завершившего изучение данной дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции обучающихся) определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций образовательной программы. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности формируются в соответствии с индикаторами достижения компетенций и результатами освоения образовательной программы (таблица 1). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 1* | | |  |
|  |  | Код и наименование компетенции | | | | | | | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | | | | | | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | ПК-4 Способен выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники и проводить анализ их характеристик с использованием цифровых средств при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач | | | | | | | | ПК-4.1 Проводит выбор технологий и средств измерений средств при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний; ПК-4.2 Проводит обработку и анализ результатов измерений с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными; | | | | | | | Знать: типовые стандартные средства измерений, используемые применяемых при автоматизации технологических процессов, принципы построения и особенности интеллектуальных измерительных систем.  Уметь: выбирать и применять средства измерений при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции в соответствии с конкретной измерительной задачей.  Владеть: методами составления алгоритмов решения измерительных задач при работе с полученными из различных источников данными.; Знать: методы обработки результатов измерений и оценки метрологических характеристик измерительных систем с применением современных информационных технологий и контрольно-измерительных приборов.  Уметь: проводить оценку метрологических характеристик средств измерений с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.  Владеть: методами оценки результатов измерений и метрологических характеристик измерительных систем с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными.; | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции (таблица 2) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 2* | | |  |
|  | № | | Код и наименование компетенции | | | | | | | | | Предшествующие дисциплины (модули) | | | | | | | | | | | Последующие дисциплины (модули) | | | | | | | | | | |  |
|  | 1 | | ПК-4 Способен выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники и проводить анализ их характеристик с использованием цифровых средств при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | Преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | | | | | | | | | | |  |
|  | 2 | | ПК-4.1 | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | Преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | | | | | | | | | | |  |
|  | 3 | | ПК-4.2 | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | Преддипломная практика, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | | | | | | | | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И ОБЪЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОБЪЕМА ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 3* | | | |
|  | Объём дисциплины: 4 ЗЕТ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Пятый семестр | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Объем контактной работы: 58 час. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лекционная нагрузка: 32 час. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | *Активные и интерактивные* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 1. Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 3. Погрешность и неопределенность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 4. Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 5. Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 6. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 7. Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Поверка и калибровка СИ (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 8. Методы оценивания неопределенности измерений. Имитационное моделирование в метрологических задачах (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 9. Понятие интеллектуальных датчиков. Интеллектуальные измерительные системы. Принципы организации функционирования, построения и структура интеллектуальных измерительных средств (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 10. Измерительные системы в робототехнике. Классификация (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 11. Адаптивные роботизированные системы с датчиками стратегического уровня (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 12. Методы принятия решений в интеллектуальных СИ (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 13. Лазерные измерительные системы в автоматизированных измерительных системах. Принципы работы лазерных дальномеров. Оценка точности измерений (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 14. Лазерный трекер как интеллектуальная измерительная система. Принципы работы (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 15. Применение лазерных трекеров для решения задач в автоматизации технологических процессов (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 16. Использование программного обеспечения для анализа и корректировки погрешности измерений лазерного трекера (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лабораторные работы: 24 час. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | *Активные и интерактивные* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лабораторная работа №1. ~~Анализ видов погрешностей измерений средств измерительной техники.~~ Прямые ~~многократные~~ измерения (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лабораторная работа №2. ~~Функциональные преобразования результатов измерений~~ косвенные измерения (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лабораторная работа №3. Исследование динамических характеристик. Динамические погрешности измерений/систем регулирования (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лабораторная работа № 4. Адаптивные системы измерения (2 час). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Лабораторная работа № 5. Системы допускового контроля (2 час) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | ПЗ №1. Методы измерений и средства измерительной техники. Анализ метрологических характеристик средств измерений (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | ПЗ №2. Первичная статистическая обработка выборок (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | ПЗ №3. Статистическое моделирование метрологических характеристик (2 час.)  средств измерений (4 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | ПЗ №4. Функции (алгоритмы) адаптации измерительных систем (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Контролируемая аудиторная самостоятельная работа: 2 час. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | *Активные и интерактивные* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Тестирование по темам лекций (2 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Самостоятельная работа: 86 час. (было – 114) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | *Активные и интерактивные* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Подготовка к лабораторным работам (24 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Подготовка отчетов по лабораторным работам (24 час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Выполнение домашнего задания (26час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Подготовка к сдаче зачета (12час.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | Контроль (Зачет. Рассредоточено. По результатам работы в семестре) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 4. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Интерактивные обучающие технологии реализуются в форме: проблемной лекции (лекционные занятия) новое знание вводится через проблемность вопросов, лекция беседа, групповое обсуждение обзоров научных статей, групповое решение творческих задач, анализ кейсов (обсуждение), представление и обсуждение докладов, эвристическая беседа. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА), НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 5.1 Требования к материально-техническому обеспечению | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 4* | | |  |
|  | № п/п | | Тип помещения | | | | | | | | | | | | | Состав оборудования и технических средств обучения | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 1 | | Помещение для проведения лекционных занятий | | | | | | | | | | | | | Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); учебная мебель (столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя). | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2 | | Помещение для проведения лабораторных занятий | | | | | | | | | | | | | Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); учебная мебель (столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя). программное обеспечение. | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 3 | | Помещение для контролируемой аудиторной самостоятельной работы | | | | | | | | | | | | | Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); учебная мебель (столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя). программное обеспечение. | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 4 | | Помещение для текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | | | | | | | | | Презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук); учебная мебель (столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя). программное обеспечение. | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 5 | | Помещение для самостоятельной работы | | | | | | | | | | | | | Компьютеры с доступом в Интернет и в электронно-информационную образовательную среду Самарского университета; презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентационные материалы). | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 5.2 Перечень лицензионного программного обеспечения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. MS Windows 7 (Microsoft) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2. MS Office 2007 (Microsoft) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 3. MATLAB (Mathworks) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | в том числе перечень лицензионного программного обеспечения отечественного производства: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1. Kaspersky Endpoint Security (Kaspersky Lab) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 5.3 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. 7-Zip | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2. Adobe Acrobat Reader | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | в том числе перечень свободно распространяемого программного обеспечения отечественного производства: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 1. Яндекс.Браузер | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6.1. Основная литература | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Бастраков, В. М. Метрология : учебное пособие : [16+] / В. М. Бастраков ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 288 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556 (дата обращения: 03.12.2021). – Библиогр.: с. 279-280. – ISBN 978-5-8158-1756-2. – Текст : электронный. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание : учебное пособие / Г. В. Мозгова, А. П. Савенков, А. Г. Дивин [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356 (дата обращения: 03.12.2021). – Библиогр.: с. 80. – ISBN 978-5-8265-1907-3. – Текст : электронный. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6.2. Дополнительная литература. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. Шевчук, В. П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / В. П. Шевчук. – Москва : Физматлит, 2011. – 320 с. : ил., схем., табл. – (Математика. Прикладная математика). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457475 (дата обращения: 03.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1314-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457475 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2. Лобач, О. В. Метрология : учебно-методическое пособие : [16+] / О. В. Лобач, Т. С. Романова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 67 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575488 (дата обращения: 03.12.2021). – Библиогр.: с. 59. – ISBN 978-5-7782-3854-1. – Текст : электронный. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575488 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 5* | | |  |
|  | № п/п | | Наименование ресурса | | | | | | | | | | | | | | Адрес | | | | | | | | | | | | Тип доступа | | | | |  |
|  | 1 | | Открытая электронная библиотека «Киберленинка» | | | | | | | | | | | | | | http://cyberleninka.ru | | | | | | | | | | | | Открытый ресурс | | | | |  |
|  | 2 | | Электронная библиотека РФФИ | | | | | | | | | | | | | | http://www.rfbr.ru/rffi/ru | | | | | | | | | | | | Открытый ресурс | | | | |  |
|  | 3 | | Русская виртуальная библиотека | | | | | | | | | | | | | | http://www.rvb.ru | | | | | | | | | | | | Открытый ресурс | | | | |  |
|  | 4 | | Словари и энциклопедии онлайн | | | | | | | | | | | | | | http://dic.academic.ru | | | | | | | | | | | | Открытый ресурс | | | | |  |
|  | 5 | | Архив научных журналов на платформе НЭИКОН | | | | | | | | | | | | | | https://archive.neicon.ru/xmlui | | | | | | | | | | | | Открытый ресурс | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | |  |
|  | 6.4.1 Перечень информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 6* | | |  |
|  | № п/п | | Наименование информационного ресурса | | | | | | | | | | | | | | Тип и реквизиты ресурса | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 1 | | СПС КонсультантПлюс | | | | | | | | | | | | | | Информационная справочная система, Договор № 1411 от 14.11.2022 | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 6.4.2 Перечень современных профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | *Таблица 7* | | |  |
|  | № п/п | | Наименование информационного ресурса | | | | | | | | | | | | | | Тип и реквизиты ресурса | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 1 | | Национальная электронная библиотека ФГБУ "РГБ" | | | | | | | | | | | | | | Профессиональная база данных, Договор № 101/НЭБ/4604 от 13.07.2018 | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 2 | | Электронно-библиотечная система elibrary (журналы) | | | | | | | | | | | | | | Профессиональная база данных, Лицензионное соглашение № 953 от 26.01.2004 | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 6.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕЧНЫХ СИСТЕМ, ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | В процессе освоения дисциплины (модуля) обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам (http://lib.ssau.ru/els). В процессе освоения дисциплины (модуля) могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. Лабораторная работа – один из видов практических занятий, целью которых является углубление и закрепление теоретических знаний, а также развитие навыков проведения эксперимента. Проведение лабораторных работ в рамках данной дисциплины включает следующие этапы: 1) ознакомление с методикой проведения эксперимента: обучающийся должен внимательно прочитать методические указания для лабораторных работ, сделать конспект методики проведения эксперимента, выписать формулы, необходимые для расчетов, при возникновении вопросов задать их преподавателю; 2) выполнение эксперимента и описание его результатов: обучающийся должен последовательно выполнить все операции, описанные в методических указаниях для лабораторных работ, и занести в протокол лабораторной работы описание наблюдаемых явлений или определенные в ходе эксперимента величины. 3) обработка результатов эксперимента: обучающийся должен провести сопоставление теоретических и экспериментально полученных данных для оценки качественного состава анализируемого объекта или выполнить расчеты, необходимые для оценки количественного содержания определяемого компонента в анализируемом объекте; 4) отчет по лабораторной работе, который включает оформление протокола лабораторной работы и ответы на вопросы преподавателя, затрагивающие ход работы, используемые приемы и интерпретацию полученных результатов. Самостоятельная работа обучающихся является одной из важнейших составляющих учебного процесса, в ходе которого происходит формирование знаний, умений и навыков в учебной, научно-исследовательской, профессиональной деятельности, формирование общекультурных и профессиональных компетенций бакалавра. Она предусматривает самостоятельное изучение литературы по теме, выполнение домашнего расчетного задания и подготовку к зачету. Текущий контроль знаний обучающихся в семестре завершается на отчетном занятии, результатом которого является допуск или недопуск обучающегося к зачету по дисциплине. Основанием для допуска к зачету является выполнение и отчет обучающегося по всем лабораторным работам, выполнение индивидуального задание преподавателя, выполнение контрольных работ. Неудовлетворительная оценка по контрольной работе не лишает обучающегося права сдавать зачет, но может быть основанием для дополнительного вопроса (задания) на зачете. Зачет проводится согласно положению о текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся, утвержденному ректором университета. Зачет ставится на основании работы обучающегося в семестре, а также, при необходимости, ответов на дополнительные вопросы. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |  |