|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  **ПРИЕМ 2023 г.**  **ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ** | | | |
| **Технические средства автоматизации** | | | |
|  |  | | |
| Направление подготовки | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника | | |
| Основная профессиональная образовательная программа | Мехатронные преобразователи транспортных систем и высокотехнологических производств | | |
| Специализация | Электропривод и автоматика | | |
| Уровень образования | высшее образование – бакалавриат | | |
|  |  | | |
| Курс | 4 | семестр | 7 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 5 | | |
|  |  | | |
|  |  | | |
| Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОЭЭ |  | | И.А. Разживин |
| Руководитель ОПОП |  | | П.В. Тютева |
| Преподаватель |  | | А.С. Глазырин |

# Роль дисциплины формировании компетенций выпускника

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции | | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Наименование | Код | Наименование |
| **Технические средства автоматизации** | 7 | ПК(У)-  2 | | Способен осуществлять сбор информации для решения проектных задач, поиск и систематизацию технико-экономических показателей существующих технических решений, их предварительный анализ | И.ПК(У)-  2.1 | Обосновывает выбор целесообразного решения инженерной задачи для построения системы управления электропривода | ПК(У)-  2.1В4 | Владеет навыком определения характеристик технических средств автоматизации для построения системы электропривода |
| ПК(У)-  2.1У3 | Умеет анализировать работу технических средств автоматизации и устройств управления на их основе |
| ПК(У)-  2.1З4 | Знает классификацию, назначение и принцип действия технических средств автоматизации |
| ПК(У)-  4 | | Способен проверять техническое состояние электротехнического оборудования, проводить профилактический осмотр и текущий ремонт позаданной методике | И.ПК(У)-  4.2 | Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики компонентов систем электроприводов | ПК(У)-  4.2В4 | Владеет навыком проведения исследований для определения характеристик технических средств автоматизации в системах управления |

# Показатели и методы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения по дисциплине** | | **Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)** | **Наименование раздела дисциплины** | **Методы оценивания**  **(оценочные мероприятия)** |
| **Код** | **Наименование** |
| РД-1 | Применять соответствующие математические, естественно-научные и инженерные знания, компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа электрических устройств, объектов и систем. | И.ПК(У)-2.1 | Раздел 1. Операционные усилители в устройствах автоматики  Раздел 2. Исполнительные устройства автоматики  Раздел 3. Согласующие, задающие и сравнивающие элементы. Фазовый детектор. ЦАП и АЦП  Раздел 4. Измерение электрических и неэлектрических величин  Раздел 5. Управляющие элементы дискретного действия  Раздел 6. Элементы и состав Государственного стандарта приборов и устройств автоматики (ГСП) и унифицированной блочной системы регулирования (УБСР) | Опрос-допуск к лабораторной работе, выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе |
| РД-2 | Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрооборудования, объектов и систем электроэнергетики и электротехники, интерпретировать данные и делать выводы. | И.ПК(У)-4.2 | Раздел 1. Операционные усилители в устройствах автоматики  Раздел 2. Исполнительные устройства автоматики  Раздел 3. Согласующие, задающие и сравнивающие элементы. Фазовый детектор. ЦАП и АЦП  Раздел 4. Измерение электрических и неэлектрических величин  Раздел 5. Управляющие элементы дискретного действия  Раздел 6. Элементы и состав Государственного стандарта приборов и устройств автоматики (ГСП) и унифицированной блочной системы регулирования (УБСР) | Контрольная работа, индивидуальное задание, конспект теоретического материала, экзамен |
| РД -3 | Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области электроэнергетики и электротехники | И.ПК(У)-2.1 | Раздел 1. Операционные усилители в устройствах автоматики  Раздел 2. Исполнительные устройства автоматики  Раздел 3. Согласующие, задающие и сравнивающие элементы. Фазовый детектор. ЦАП и АЦП  Раздел 4. Измерение электрических и неэлектрических величин  Раздел 5. Управляющие элементы дискретного действия  Раздел 6. Элементы и состав Государственного стандарта приборов и устройств автоматики (ГСП) и унифицированной блочной системы регулирования (УБСР) | Контрольная работа, индивидуальное задание, экзамен |

# Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
| 90–100% | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70–89% | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов |
| 55–69% | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0–54% | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки |
| 90–100% | 18–20 | «Отлично» | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70–89% | 14–17 | «Хорошо» | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов |
| 55–69% | 11–13 | «Удовл.» | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов |
| 0–54% | 0–10 | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

# Перечень типовых заданий

|  | **Оценочные мероприятия** | **Примеры типовых контрольных заданий** |
| --- | --- | --- |
|  | Опрос-допуск к лабораторной работе | Вопросы:   1. Как собрать инвертирующий и неинвертирующий компараторы на операционном усилителе? 2. Чем отличаются инвертирующая и неинвертирующая схемы включения операционного усилителя? 3. Как собрать индикаторную схему с применением двух сельсинов? |
|  | Опрос-защита по лабораторной работе | Вопросы:   1. Поясните вид регулировочных характеристик потенциометрического датчика при вариации сопротивления нагрузки. 2. Поясните вид нагрузочных характеристик потенциометрического датчика при вариации положения движка потенциометра. 3. Как построить регулировочную характеристику сельсин-датчика в фазовом режиме? |
|  | Контрольная работа | Примеры вопросов выносимых на контрольные работы:   1. Изобразите и поясните помехозащитные свойства компаратора с положительной обратной связью. 2. Приведите и поясните расчёт схемы датчика тока прямого усиления, обладающую высоким коэффициентом ослабления синфазного сигнала. 3. Назначение, устройство и принцип действия датчика тока компенсационного типа на основе преобразователя Холла. 4. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двухфазного тахогенератора переменного тока. 5. Принцип построения устройств гальванической развязки в каналах измерения электропривода. 6. Назначение, устройство и принцип драйвера IGBT / MOSFET с гальванической развязкой, расчёт сопротивления затвора. |
|  | Индивидуальное задание | Тематики индивидуальных заданий по разделам дисциплины:  1. Расчёт регулировочных и нагрузочных характеристик потенциометрического датчика  1.1. Кратко описать назначение, устройство и принцип действия потенциометрических датчиков уровня.  1.2. В соответствии с вариантом, заданным преподавателем, произвести расчёт регулировочных и нагрузочных характеристик потенциометрического датчика.  1.3. Провести анализ абсолютных и относительных погрешностей при вариации положения движка и сопротивления нагрузки.  1.4. На основе решения экстремальной задачи проанализировать минимальные и максимальные значения погрешностей в соответствии с вариантом, заданным преподавателем.  2. Расчёт и анализ схемы ЦАП на основе ШИМ и ФНЦ  2.1. Кратко описать назначение, устройство и принцип действия ЦАП на основе ШИМ и ФНЦ  2.2. Привести и проанализировать осциллограммы напряжений в наиболее важных узлах схемы.  2.3. Рассчитать элементы схему фильтра низких частот, обеспечивающего подавление пульсаций сигнала несущей частоты на уровне не менее 40 дБ.  3. Расчёт элементов и анализ схемы канала измерения тока с повышенным КОСС  3.1. Кратко описать назначение, устройство и принцип действия канала измерения тока с повышенным КОСС.  3.2. Рассчитать коэффициенты передачи и усиления канала изменения тока.  3.3. Рассчитать элементы канала измерения тока, обеспечить заданную погрешность выбора резисторов не хуже 5%. |
|  | Экзамен | Пример билета:   1. Назначение, устройство и принцип действия магнитоупругого датчика усилия. 2. Назначение, устройство и принцип действия исполнительного двигателя с печатной обмоткой. 3. Назначение, устройство и принцип действия системы измерения угла поворота на основе СКВТ. 4. Индикаторный режим работы сельсинной пары. 5. Косвенное измерение угловой скорости вала двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. 6. Назначение, устройство и принцип действия фазового детектора в амплитудном и фазовом режимах. |

1. **Методические указания по процедуре оценивания**

|  | **Оценочные мероприятия** | **Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания** |
| --- | --- | --- |
|  | Опрос-допуск к лабораторной работе | Опрос проводится письменно или устно перед выполнением лабораторной работы с целью определения готовности студента к выполнению программы работы. Преподаватель формулирует вопросы, связанные с тематикой лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.  Критерии оценивания:   * Развернутый ответ на вопрос – 0,6 -1 балл; * Краткий ответ на вопрос с неточностями– 0-0,5 балл. |
|  | Отчет по лабораторной работе | В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами.  Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты:   * Титульный лист. * Цель работы. * Программа работы. * Схема лабораторной установки. * Описание методики эксперимента. * Результаты исследования. * Необходимые вычисления и расчеты. * Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. * Список использованной литературы.   Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.  Критерии оценивания:   * Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.7-1балл. * Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 балл. * Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.6 балл. |
|  | Опрос-защита по лабораторной работе | Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.  Критерии оценивания:   * Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 2-3 балла; * Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 1-2 балла; * Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-1 балл. |
|  | Контрольная работа | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.  Вариант контрольной работу определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы.  В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса.  Критерии оценивания:   * Продемонстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 4-5 баллов. * Продемонстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 3-4 баллов. * Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности – 2-3 баллов. * Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки– 0-2 балла. |
|  | Индивидуальное задание | Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание работы выводом, обобщающим полученные результаты работы.  Работа по индивидуальному заданию должна содержать следующие пункты:   * Титульный лист. * Цель работы. * Задание в соответствии с вариантом. * Необходимые вычисления и расчеты. * Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. * Список использованной литературы.   Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.  Критерии оценивания:   * Работа соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 4-5 балла. * Работа оформлена с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 3-4 балл. * Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-3 балла |
|  | Конспект теоретического материала | В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам 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. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю.  Критерии оценивания:   * Материал изложен полно (присутствуют все разделы лекций и разделов, вынесенных на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 9-10 баллов. * Материал изложен не полно (присутствуют все разделы лекций и но отсутствуют разделы, вынесенные на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 7-8 баллов. * Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, средняя наглядность и читаемость конспекта – 5-6 баллов. * Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, низкая наглядность и читаемость конспекта, присутствуют терминологические ошибки – 0-4 балла. |
|  | Экзамен | Итоговое задание нацелено на комплексную проверку освоения дисциплины. Проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.. В билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса, по основным разделам дисциплины.  Критерии оценивания:   * студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов. * ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14-17 баллов. * в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов. * студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов. |