

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Автоматизации производственных процессов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.11.Проектирование систем управления

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.03.04 – Автоматизация технологических
процессов и производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (для
набора 2020)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Освоение студентами методов разработки технологической конструкции создаваемой автоматизированной производственной системы, предназначенной для выполнения производственного процесса изготовления изделий требуемого качества в установленном количестве и при надлежащем уровне эффективности

Задачи изучения дисциплины:

- изучение средств проектирования систем автоматизации управления, программирования и отладки системы на базе микроконтроллеров;
- изучение структуры и функций автоматизированных систем управления;

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Проектирование систем управления» относится к вариативной части профессионального цикла ОП. Базируется на курсах: «Теория автоматического управления», «Программирование и алгоритмизация», «Средства автоматизации и управления», «Микропроцессорная техника», «Системы автоматизированного проектирования».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля. Диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования
ПК-29	Способность разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве; осуществлять производственный контроль их выполнения

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления
	Стандартный: - основные методы анализа САУ во временной и частотных областях
	Эталонный: способы синтеза САУ: типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем
	Пороговый: - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления

Уметь	Стандартный: - проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования
	Эталонный: программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров
Владеть	Пороговый: методами расчета и проектирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики
	Стандартный: навыками измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации
	Эталонный: навыками настройки и обслуживания системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Системный подход к проектированию. Стадии и этапы проектирования систем управления.	54	3		6	45
2	2	Организация проектирования. Проектная документация. Автоматизированное проектирование систем управления.	54	3		6	45
Итого			108	6	0	12	90

3.2. Лекционные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1	Назначение и проблемы проектирования СУ систем автоматизации и управления. Типовой состав комплекса технических средств (КТС) для систем автоматизации и управления (СА и У). Принципы и технология типизации КТС. Примеры. Этапы проектирования СУ. Устройства получения, преобразования и передачи информации о состоянии процесса. Первичные измерительные, информирующие преобразователи; классификация и их характеристики. Типы наиболее распространенных интерфейсов. Устройство связи с объектом (УСО).
2	2	Устройства передачи цифровых данных. управляющие ЭВМ, микроЭВМ, программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры, однокристальные микроконтроллеры; программное обеспечение СА и У. 2 Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий. Автоматические регуляторы 2 Модульные программируемые контроллеры. Типовые микропроцессорные установки. Программируемые логические контроллеры. 2 Мнемосхемы технологических процессов и технических объектов. Эргономические требования к объему и качеству представляемой информации. Технические средства визуализации информации. Видеотерминальные средства. Печатающие устройства. 2 Выбор показателей надежности. Расчет надежности нерезервированных систем. Оценка надежности нерезервированных систем с учетом старения элементов. Оценка надежности систем по среднегрупповым интенсивностям отказа. Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем. Способы резервирования. 2

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
--------	---------------	---------------------------------

1	1	Типовой состав комплекса технических средств (КТС) для систем автоматизации и управления (СА и У). Принципы и технология типизации КТС. Устройства получения, преобразования и передачи информации о состоянии процесса. Первичные измерительные, информирующие преобразователи; классификация и их характеристики. (Часть 1) Первичные измерительные, информирующие преобразователи; классификация и их характеристики. (Часть 2) Первичные измерительные, информирующие преобразователи; классификация и их характеристики. (Часть 3) Первичные измерительные, информирующие преобразователи; классификация и их характеристики. (Часть 4) Типы наиболее распространенных интерфейсов. Устройство связи с объектом (УСО).
2	2	Устройства передачи цифровых данных. управляющие ЭВМ (Часть 1) Устройства передачи цифровых данных. управляющие ЭВМ (Часть 2) Программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры(Часть 1) Программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры(Часть 2) Программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры(Часть 3) Автоматические регуляторы. (Часть 1) Автоматические регуляторы. (Часть 2) Автоматические регуляторы. (Часть 3) Модульные программируемые контроллеры. (Часть 1) Модульные программируемые контроллеры. (Часть 2) Типовые микропроцессорные установки. Мнемосхемы технологических процессов и технических объектов. Технические средства визуализации информации. (Часть 1) Технические средства визуализации информации. (Часть 2) Видеотерминальные средства. Расчет надежности нерезервированных систем. Оценка надежности нерезервированных систем с учетом старения элементов. Оценка надежности систем по среднегрупповым интенсивностям отказа. Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем.

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Устройство связи с объектом (УСО). МикроЭВМ, программируемые логические контроллеры, программируемые компьютерные контроллеры, однокристальные микроконтроллеры; программное обеспечение СА и У. Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий. Автоматические регуляторы Модульные программируемые контроллеры.	Самостоятельное изучение специальной литературы

2	2	Эргономические требования к объему и качеству представляемой информации. Технические средства визуализации информации. Видеотерминальные средства. Печатающие устройства. Оценка надежности нерезервированных систем с учетом старения элементов. Оценка надежности систем по среднегрупповым интенсивностям отказа. Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем. Способы резервирования.	Самостоятельное изучение специальной литературы
---	---	--	---

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1,2	1,2	Лекция	Мультимедийное сопровождение лекции	14

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

Кузьмин, Александр Васильевич. Основы построения систем числового программного управления : учеб. пособие / Кузьмин Александр Васильевич, Схиртладзе Александр Георгиевич, Борискин Владимир Петрович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 200 с. 10

Теория автоматического управления : учебник / Душин Сергей Евгеньевич [и др.]; под ред. В.Б. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2009. - 567с. 30

Кузьмин, Александр Васильевич. Основы построения систем числового программного управления : учеб. пособие / Кузьмин Александр Васильевич, Схиртладзе Александр Георгиевич, Борискин Владимир Петрович. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 200 с. 10

Востриков, Анатолий Сергеевич. Теория автоматического регулирования : учеб. пособие / Востриков Анатолий Сергеевич, Французова Галина Александровна. - 2-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2006. 10

Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем : учебник / Щепетов Александр Григорьевич. - Москва : Академия, 2011. - 368 с. 16

6.1.2. Издания из ЭБС

Жмудь, Вадим Аркадьевич. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : Учебное пособие / Жмудь В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 126.

Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : Учебное пособие / Щепетов А.Г. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270.

Чистов, Дмитрий Владимирович. Проектирование информационных систем : Учебник и практикум / Чистов Д.В. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 258.

Бородин, Иван Федорович. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : Учебник / Бородин И.Ф., Андреев С.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 356.

Серебряков, Александр Сергеевич. Автоматика : Учебник и практикум / Серебряков А.С. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 431.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

Норенков, Игорь Петрович. Основы автоматизированного проектирования : учебник / Норенков Игорь Петрович. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 448 с. 5

Болдин, А.Н. Основы автоматизированного проектирования : учеб. пособие / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов. - Москва : МГИУ, 2006. - 104 с. 5

Матвеев, Владимир Николаевич. Технологическая оснастка : учеб. пособие / Матвеев Владимир Николаевич, Абызов Анатолий Петрович, Чемборисов Наиль Анварович. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 232 с. 10

Шандров, Б.В. Технические средства автоматизации : учебник / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 368 с. 41

Малюх, Владимир Николаевич. Введение в современные САПР / Малюх Владимир Николаевич. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 192 с. 10

6.2.2. Издания из ЭБС

Рачков, Михаил Юрьевич. Пневматические системы автоматики : Учебное пособие / Рачков М.Ю. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 285.

Антимиров, Владимир Михайлович. Системы автоматического управления : Учебное пособие / Антимиров Владимир Михайлович; Телицин В.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 91.

Жмудь, Вадим Аркадьевич. Системы автоматического управления высшей точности : Учебное пособие / Жмудь В.А., Тайченачев А.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 211.

Антимиров, Владимир Михайлович. Системы автоматического управления: бортовые цифровые вычислительные системы : Учебное пособие / Антимиров Владимир Михайлович; Телицин В.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 71.

Троценко, Виктор Васильевич. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : Учебное пособие / Троценко В.В., Федоров В.К., Забудский А.И., Комендантов В.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 136.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»; www.biblioclub.ru

ЭБС «Лань»; www.e.lanbook.ru

ЭБС «Юрайт»; www.biblio-online.ru

ЭБС «Консультант студента»; www.studentlibrary.ru

ЭБС «Троицкий мост»; www.trmost.ru

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, корп.1., ауд. 08-38.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная учебная мебель.

Доска аудиторная магнитная.

Комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного переносного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Возможность подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. MS Windows 7. Договор № 223П/18-1 от 13.02.2018 (срок действия - бессрочно).

ESET NOD32 Smart Security Business Edition. Договор № 223-1/17-3К от 06.09.2017 г. (продление) (срок действия - сентябрь 2018г.).

MS Office Standart 2013. Договор № 223-798 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно).

Договор № 223-799 от 30.12.2014 (срок действия - бессрочно).

Google Chrome. Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.google.com/chrome/browser/desktop/index.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

Foxit Reader. Право использования программного обеспечения предоставляется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/eula.html>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

AVR Studio. Программное обеспечение распространяется бесплатно согласно политике компании-разработчика (<http://www.microchip.com/avr-support/atmel-studio-7>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя).

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, корп.1., ауд. 08-39.

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы и самостоятельной работы. Комплект компьютерной мебели, комплект специальной учебной мебели, доска аудиторная магнитная, сейф.

Технические средства обучения:

Комплект ПЭВМ: системный блок 326 Смт; монитор 24 VISEO243DBD (13 шт.)

Мультимедийный проектор ASK Proxima C110. Мультимедийный экран. Принтер LBP 1120.

Возможность подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация практических занятий охватывает три основных этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После

обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов кафедры АПП.

Разработчик/группа разработчиков: Охрименко Максим Игоревич, ст. преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 11.09.2020 г. № 1)**