

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Информационные технологии в управлении техническими системами»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП _____ В.А. Хакулов Директор института _____ Б.В.Шогенов

« ____ » _____ 2024г.

« ____ » _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Программная инженерия»

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Магистерская программа

Управление и автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпуска:

Магистр

Форма обучения:

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины «Программная инженерия»

/сост. В.А.Хакулов – *Нальчик: КБГУ, 2024. – 36с.*

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины *базовой (общепрофессиональной)* части студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры)", 1 семестра, 1 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» и уровню высшего образования магистратура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942 (далее – ФГОС ВО);

Составитель _____ В.А.Хакулов
(подпись) (расшифровка подписи)

© Хакулов В.А. 2024

© ФГБОУ КБГУ, 2024

Содержание

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.2 Структура дисциплины	13
4.3 Лабораторные работы	15
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	15
4.5. Курсовая работа	15
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	18
5.2. Темы для рефератов	18
5.3. Вопросы к зачету по дисциплине «Программная инженерия».....	19
5.4 Вопросы к экзамену по дисциплине «Программная инженерия»	20
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	21
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	21
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.	22
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	27
6.2.1 Текущий и рубежный контроль	27
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	29
7.1 Основная литература.....	29
7.2 Дополнительная литература	29
7.3 Перечень учебно-методических разработок:.....	30
7.4. Интернет-ресурсы.....	31
7.5 Методические указания к лабораторным занятиям	31
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины (модуля):

Изучение современных инженерных принципов (методов) создания надежного, качественного программного обеспечения, удовлетворяющего предъявляемым к нему требованиям; формирование у студентов понимания необходимости применения данных принципов программной инженерии.

Цели и задачи курса определены, в основном, государственным общеобразовательным стандартом высшего профессионального образования, устанавливающим государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников инженерных специальностей.

Задачи:

изучить общие принципы построения, проектирования и разработки программного обеспечения информационных систем; рассмотреть практические примеры разработки программного обеспечения, а также приобрести первичные навыки составления стандартной технической документации; получить навыки написания и тестирования программ на основе современных технологий тестирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Учебная дисциплина «Программная инженерия» изучается в первом семестре относится к профессиональному циклу (базовая часть).

Для успешного усвоения материала студент должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Базы данных, Проектирование информационных систем, Информатика и программирование, а также тесной взаимосвязи с другими специальными дисциплинами.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин бакалавриата: Информатика и программирование, Основы алгоритмизации и программирования.

Полученные знания могут быть использованы для решения реальных задач направлений: Методология и технология проектирования информационных систем; Адаптивное управление роботизированными техническими системами; Современные технологии баз и банков данных и других дисциплин, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Способен анализировать и выявлять естественнонаучную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1);

Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные и вспомогательные процессы программной инженерии; преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения; основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода; историю создания и развития программной инженерии; связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств; основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.

Уметь:

- самостоятельно находить нужную информацию по тематике в глобальной сети Интернет и представлять процессы и функции в виде блок-схем.
- использовать на практике умения и навыки управления коллективом при организации проектных работ по разработке программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии;
- понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства программной инженерии для их решения;
- формулировать и анализировать задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;
- рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
- применять полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах;
- определять и оценивать возможные методы решения задач управления в технических.

Владеть:

методами построения моделей и процессов управления проектам и программных средств, методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии.

- **Приобрести опыт** написания и отладки программ.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3		4
1	Введение	Цели и задачи дисциплины. Место программной инженерии в ИТ. Структура курса. Основные определения. Границы применимости, современные тенденции разработки ПО, проблема сложности разработки ПО. Виды жизненных циклов разработки ПО.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
2	Инженерия требований	Факторы успеха и провала проектов. Определение требований к информационной системе. Верификация требований. Стандарты требований. ПО для управления требованиями.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
3	Модели и профили жизненного цикла программных средств	Понятие жизненного цикла программы и его этапы; анализ требований к программе; определение спецификации программы; проектирование; кодирование; тестирование; эксплуатация; сопровождение; характеристика этапов жизненного цикла программы; особенности создания программного продукта; этапы жизненного цикла программного продукта и его специфика; особенности разработки программного продукта.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
4	Модели и процессы управления проектами программных средств	Важность учета и контроля проекта. Зачем нужны проверки: пассивные и активные данные. Планирование учета проекта. Поэтапный учет результатов.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен

		Метод допустимых границ. Анализ товарных запасов. Учет методом S-образной кривой. Метод прибавочной стоимости. Отчеты о результатах проверок и организация рабочих совещаний. Выработка корректирующих воздействий.		
5	Управление требованиями к программному обеспечению	Дисциплина требования. Место дисциплины в разработке программного обеспечения. Планирование процесса управления требованиями. Анализ потребностей заинтересованных сторон. Сбор и установление требований. Организация и документирование требований. Корректировка требований и управление ими. Управление изменениями и внесение изменений в требования.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
6	Проектирование программного обеспечения	Методы проектирования программных продуктов и признаки их классификации; неавтоматизированное и автоматизированное проектирование алгоритмов и программ;	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
7	Структурное проектирование программных продуктов и его методы	Принцип системного проектирования; нисходящее проектирование; модульное проектирование; структурное проектирование; функционально-ориентированные методы и методы структурирования данных;	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
8	Создание консольного модуля	Создание консольного модуля, практическое его использование при выполнении лабораторных работ	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
9	Создание Data module и его практическое использование	Создание Data module, практическое его использование при выполнении лабораторных работ	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен

				экзамен
10	Создание и использование Dll библиотек	Создание Dll библиотек, практическое их использование при выполнении лабораторных работ	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
11	Информационное моделирование предметной области и его составляющие	Технологии информационного моделирования; инфологические и даталогические модели; логический и физический уровень представления даталогической модели.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
12	Объектно-ориентированное проектирование программных продуктов	Сущность объектно-ориентированного подхода к проектированию программных продуктов; объектно-ориентированный анализ предметной области и объектно-ориентированный анализ предметной области и объектно-ориентированное проектирование; объектно-ориентированная технология и ее преимущества.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
13	Практическое выполнение проекта в объектно-ориентированной среде	Выполнение проекта в ООП с использованием ранее созданных модулей и библиотек.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
14	Конструирование (детальное проектирование) программного обеспечения	Языки программирования и их классификация; выбор и обоснование языка программирования; языки программирования для решения экономических, инженерных, научных задач; языки системного программирования; комбинирование языков программирования в рамках одной задачи.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
15	Тестирование программного обеспечения	Сущность и необходимость тестирования программного обеспечения; различие между тестированием и отладкой программ; основные принципы организации тестирования; стадии тестирования; виды тестовых	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен

		<p>проверок; объекты тестирования и категории тестов; виды тестирования; методы структурного тестирования программного обеспечения; принцип «белого ящика»; пошаговое и моноконтное тестирование модулей; нисходящее и восходящее тестирование программного обеспечения; методы функционального тестирования; принцип «черного ящика»; метод эквивалентного разбиения; метод анализа граничных условий; метод функциональных диаграмм; комбинированные методы тестирования; средства тестирования; ручное и автоматизированное тестирование; применение методов и инструментальных средств тестирования.</p>		
16	Автоматизированное тестирование;	Автоматизированное тестирование, применение методов и инструментальных средств тестирования.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
17	Тестирование и отладка ПО на примере выполненного проекта	Демонстрация методов и приемов тестирования и отладки ПО на примере выполненного проекта.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
18	Сопровождение программного обеспечения	Сопровождение программных продуктов; внесение изменений; обеспечение надежности при эксплуатации; необходимая документация и предпродажная подготовка программных средств.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
19	Конфигурационное управление	Внутренняя организации программных продуктов; цели структуризации программных продуктов; типовая структура	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
20	Сервисные модули	сервисные модули, структура пакета прикладных программ.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная

				работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
21	Библиотеки стандартных программ и подпрограмм	правила работы с библиотеками стандартных программ, встроенные функции; возможность использования встроенных функций.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
22	Управление программной инженерией	Построение моделей программных систем с использованием структурного и объектно-ориентированного подходов; диаграммы потоков данных и диаграммы «сущность-связь»; основные сведения о языке UML; построение концептуальной модели предметной области; диаграммы моделирования языка UML; работа в среде CASE-средства.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
23	Процесс программной инженерии	Категории специалистов, занятых разработкой и эксплуатацией программ; принципы и методы коллективной разработки программных продуктов; организация коллективной работы программистов; схема взаимодействия специалистов, связанных с созданием и эксплуатацией программ; типы организации бригад; бригада главного программиста; обязанности членов бригады; распределение обязанностей в бригаде.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
24	Инструменты и методы программной инженерии	Общая характеристика инструментальных средств разработки программ; инструменты разработки программного обеспечения; инструментальные средства программирования; инструментальные системы технологии программирования и их основные черты: комплексность, ориентированность на	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен

		коллективную разработку, технологическая определенность; интегрированность; основные компоненты инструментальных систем технологии программирования: репозиторий, инструментарий, интерфейсы; CASE-средства, их назначение и применение; классификация CASE-средств; характеристика современных CASE-средств.		
25	Качество программного обеспечения	Принципы обеспечения показателей качества программного продукта; функциональность и надежность как обязательные критерии качества программного продукта; корректность программ, ее составляющие, программные эталоны и методы проверки корректности; обеспечение легкости применения продукта; обеспечение мобильности, модифицируемости и интеграции программных продуктов.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
26	Документирование программного обеспечения	Технологический процесс разработки программного обеспечения; стадии разработки программ и программной документации; сопровождаемая документация; основные требования к содержанию документации; правила написания технического задания к разрабатываемым программным продуктам; техническое задание и требования к его содержанию.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
27	Эскизный и технический проекты.	Эскизный и технический проекты; рабочий проект; внедрение.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
28	Понятие о ЕСПД.	Виды программ; виды программных документов;	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная

		виды эксплуатационных документов; общие требования к программному документу; обозначение программ и программных документов; требования и правила для оформления структурных схем, алгоритмов; понятие спецификации; внешняя и внутренняя спецификации и их особенности; требования к структуре внешней спецификации.		работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
29	Средства автоматизации процесса документирования ПО	Средства автоматизации процесса документирования. Использование CASE-средства для автоматизации процесса документирования ПО	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
30	Технико-экономическое обоснование проектов программных средств	Стоимость программных средств; факторы, влияющие на стоимость программных средств; методики оценки трудоемкости разработки программного продукта.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
31	Особенности продаж программных продуктов	Особенности продаж программных продуктов, обновление версии программных средств; способы прогнозирования рынка программного обеспечения.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
32	Управление рисками в ИТ	Классификация рисков, определения. Стратегия управления рисками: определение, анализ, планирование и мониторинг рисков.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
33	Управление персоналом в проектах по разработке ПО	Классификация лидерства, личностные, профессиональные и мотивационные профили сотрудников. Жизненный цикл команды разработчиков, делегирование как инструмент в работе команды.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
34	Управление проектами.	Процессы управления, определения. Общие группы процессов проекта. ИТ стратегия: миссия и цели компании разработки ПО. Классификация целей.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен

		Категории задач при управлении проектом. Технологии управления проектами.		экзамен
35	Управление качеством, результативность IT	Качество ПО и управление качеством. Стандарты качества. Проверка качества и показатели ПО. Измерения. Результативность проектной деятельности. Классификация результатов.	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен
36	Управление стоимостью проекта	Оценка стоимости, определение бюджета проекта, управление стоимостью. Анализ резервов. Экономические параметры проекта	ОПК-1 ОПК-3	Тестирование, лабораторная работа, вопросы на зачет, курсовой проект, экзамен

4.2 Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	семестр № 1	Всего
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторная работа:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа:	83	83
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	36	36
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	43	43
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	44	44
Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная Работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Инженерия требований. Модели и профили жизненного цикла программных средств. Модели и процессы управления проектами программных средств.	1	1			
2	Управление требованиями к программному обеспечению. Проектирование программного обеспечения.	12	2			10
3	Структурное проектирование программных продуктов и его методы	18	2		3	13
4	Создание консольного модуля. Создание Data module и его практическое использование.	16	2		4	10
5	Создание DLL библиотек.	14	2		2	10
6	Информационное моделирование предметной области и его составляющие. Объектно-ориентированное проектирование программных продуктов.	15	2		3	10
7	Конструирование (детальное проектирование) программного обеспечения. Тестирование программного обеспечения.	17	2		5	10
8	Сопровождение программного обеспечения. Сервисные модули. Управление программной инженерией. Инструменты и методы программной инженерии.	12	2			10
9	Документирование программного обеспечения. Эскизный и технический проекты. Понятие о ЕСПД.	12	2			10
	<i>Итого:</i>	117	17		17	83
	Подготовка и сдача экзамена	27				
	Всего	144				

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ Раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	3	4
1-3	3	Структурное проектирование программных продуктов и его методы	3
4-7	4	Создание консольного модуля. Создание Data module и его практическое использование.	4
8-9	5	Создание Dll библиотек.	2
10-12	6	Информационное моделирование предметной области и его составляющие. Объектно-ориентированное проектирование	3
13-17	7	Конструирование (детальное проектирование) программного обеспечения. Тестирование программного обеспечения.	5
	Итого		17

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
2	Управление требованиями к программному обеспечению. Проектирование программного обеспечения.	10
3	Структурное проектирование программных продуктов и его методы	13
4	Создание консольного модуля. Создание Data module и его практическое использование.	10
5	Создание Dll библиотек.	10
6	Информационное моделирование предметной области и его составляющие. Объектно-ориентированное проектирование программных продуктов.	10
7	Конструирование (детальное проектирование) программного обеспечения. Тестирование программного обеспечения.	10
8	Сопровождение программного обеспечения. Сервисные модули. Управление программной инженерией. Инструменты и методы программной инженерии.	10
9	Документирование программного обеспечения. Эскизный и технический проекты. Понятие о ЕСПД.	10
	Итого	83

4.5. Курсовая работа

Примерные темы курсовой работы

1. Мониторинг на основе Arduino температуры и влажности
2. Визуализация процессов мониторинга и управления "умного дома" в системе Scada.

3. Стенд для проведения кусковых исследований сепарации щебня
4. Аппаратно-программный комплекс мониторинга режимов работы теплового насоса.
5. Стенд для оптимизации параметров работы на основе ультразвукового датчика.
6. Аппаратно-программный комплекс проведения кусковых исследований щебня для фотометрической сепарации
7. Визуализация в системе Scada процессов мониторинга и управления процессами гидропоники для выращивания овощей.
8. Разработка блока подключения периферийных датчиков к микропроцессору в системе управления процессом гидропоники.
9. Мониторинг на основе Arduino температуры и влажности
10. Разработка модуля аппаратно-программного комплекса управления солнечным абсорбером (воздушным).
11. Сохранение данных проекта Arduino с использованием SD CARD
12. Мониторинг на основе Arduino, инклинометра положения объекта
13. Вывод данных ардуино на LED 4
14. Мониторинг и управление микроклиматом "умного дома".
15. Мониторинг на основе Arduino давления температуры и влажности
16. Аппаратно-программный комплекс управления "умным домом"
17. Разработка автоматизированной системы контроля, анализа и управления микроклиматом в помещениях учебного заведения.
18. Аппаратно-программный комплекс управления солнечным абсорбером
19. Разработка блока мониторинга на основе электронного компаса
20. Разработка системы пожарной безопасности "умного дома"..

Задачи курсовой работы.

Главной задачей курсового проекта является:

1. Развитие способностей использовать на практике умения и навыков организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
2. Развитие способностей понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.

Программная часть курсового проекта (АПК) должна состоять из функций, процедур, логически структурированных в модули для организации коллективной работы над проектом, упрощения разработки и сопровождения.

Аппаратная часть - самодостаточный блок, по которому должны быть определены перспективы продвижения в составе других проектов.

Преимущественная реализация результатов курсового проектирования, в виде стендов продвигаемых малыми коллективами студентов в учебный процесс направлено на развитие проектной деятельности. Организуя проектную деятельность для продвижения в учебный процесс курсового проекта автор получает навыки и опыт руководства коллективом. Модули проходят многоуровневый жизненный цикл развития, коллективное сопровождение, модернизацию, адаптацию к другим проектам постоянное совершенствование.

Компетенции образовательного стандарта формируются на протяжении всего процесса обучения. Задания студентам и примеры имеют преимущественно практическую

направленность и представляются в пригодном для системного продвижения в проектную деятельность виде. При изучении программирования с первых дней формируются навыки оформления программного текста в виде подпрограмм с размещением их модулях, библиотеках коллективного использования при проектной деятельности.

Практическое выполнение, продвижение результатов малым коллективом и защита курсового проекта в широкой аудитории позволяет наиболее полно формировать такие важные практические навыки, переходящие в профессиональные компетенции:

- ☐ умение выражать свои мысли в устной и письменной форме;
- ☐ правильно формулировать вопросы и запросы в информационных поисковиках;
- ☐ осмысленное прочтение текста;
- ☐ владение монологической, диалоговой, дискуссионной формой речевой коммуникации;
- ☐ взаимодействие с партнерами в группе и распределение обязанностей;
- ☐ руководство малым коллективом;
- ☐ взаимодействие с руководителем;
- ☐ разрешение конфликтов;
- ☐ способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- ☐ развитие и использования на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.
- ☐ готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;
- ☐ готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

Краткое содержание курсовой работы.

Введение

Обосновать актуальность и задачи курсовой работы.

1. Общий раздел

1.1. Привести краткую характеристику предметной области сформулировать и описать основные проблемы в своей предметной области

1.2. Привести анализ существующих технических решений и подсистем по разрабатываемой проблеме.

1.3. Описать предметную область подсистемы. Выбрать методы и средства решения проблемы предметной области.

1.4. Разработать логику решения задачи.

1.5. Обосновать выбор среды реализации.

2. Специальный раздел

2.1. Информационное обеспечение.

2.1.1. Разработать и обосновать структуру аппаратно-программного комплекса.

2.1.2. Построить информационную модель подсистемы.

2.1.3. Привести структуру и форму входной, промежуточной и выходной информации.

2.2. Программное обеспечение.

2.2.1. Построить интерфейс подсистемы.

2.2.2. Разработать и описать программные модули по сбору корректировке и просмотру информации с периферийных датчиков.

2.2.3. Разработать программные модули управления (формированию выходных документов).

3. Технологический раздел

3.1. Обосновать принцип выбора основного технического оборудования для АПК.

3.1.1. Разработать и обосновать структуру информационной базы подсистемы.

3.1.3. Описать используемые методы тестирования и отладки программных модулей.

3.1.4. Разработать инструкцию пользователя по работе с комплексом программ подсистемы.

Заключение

Результаты коллективной работы над проектом. Развитие и использования на практике умения и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

Список использованных источников

ПРИЛОЖЕНИЕ

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

В рамках бально-рейтинговой системы существуют следующие виды контроля: текущий; рубежный и промежуточный.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемое «отслеживание» за уровнем усвоения знаний и формированием умений и навыков в течение семестра или учебного года.

Темы для рефератов:

За подготовку и защиту реферата студент может набрать 6 баллов в семестр (по 2 балла за три контрольные рейтинговые точки). При подготовке реферата студент должен ознакомиться с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Необходимо составить аннотации к прочитанным литературным источникам. Структуру реферата студент определяет сам. Оценивание проводится с учетом количества обработанных литературных источников, качества оформления реферата, ответа на вопросы по реферату. Тему для реферата студент может предложить сам, либо выбрать из предложенных

5.2. Темы для рефератов

1. Особенности и объекты тестирования.
2. Автономное и комплексное тестирование.
3. Направления тестирования.
4. Стратегия тестирования.
5. Контрольный лист тестирования модуля.
6. Локализация ошибок.
7. Классификация ошибок.

8. Безопасное программирование.
9. Оценки ошибок.
10. Документирование.
11. Состав и содержание документов прилагаемых к программной системе.
12. Внедрение программного комплекса.
13. Планирование испытаний.
14. Внедрение программного комплекса.
15. Подготовка тестовых данных.
16. Анализ результатов испытаний.
17. Качество с точки зрения квалиметрии.
18. Основные задачи решаемые при оценке качества.
19. Методы оценки свойств программного обеспечения.
20. Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.
21. Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения.
22. Основные сложности, возникающие при внедрении инженерного подхода.
23. История создания и развития программной инженерии.
24. Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств.
25. Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.
26. Методы построения моделей и процессов управления проектами программных средств.
27. Методы проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии.
28. Методы программной инженерии в организации исследовательских и проектных работ при создании аппаратно-программных комплексов мониторинга и управления.
29. Методы программной инженерии в коллективной работе над проектами создания аппаратно-программных комплексов мониторинга и управления.
30. Анализ проблем предметной области, выбор методов и средств их решения.

5.3. Вопросы к зачету по дисциплине «Программная инженерия»

1. Перечислите области человеческой деятельности, где используются программные продукты.
2. Что такое программная система?
3. Что такое жизненный цикл программного обеспечения?
4. Перечислите этапы жизненного цикла программного обеспечения.
5. Перечислите основные подходы программирования.
6. Опишите структурный подход программирования.
7. Опишите процедурный подход программирования.
8. Опишите объектно-ориентированный подход программирования.
9. Дайте определение процедуры и функции.
10. Дайте определения программирования.
11. Дайте определение структуры данных.
12. Как Вы понимаете понятие «интерфейс».
13. Что такое поток управления и поток данных?
14. Что такое объект? Что может быть объектом?
15. Что такое класс? Чем отличается класс от объекта?
16. Чем характеризуется класс?
17. Что такое состояние класса?
18. Что такое поведение класса?
19. Перечислите основные типы операций.

20. Что такое «отношения между классами»?
21. Что такое модель и моделирование?
22. Что такое «классификация»?
23. Что такое качество программного обеспечения с Вашей точки зрения?
24. Что такое тестирование программных продуктов?

5.4 Вопросы к экзамену по дисциплине «Программная инженерия»

1. Что такое промышленный программный продукт. Дать определения пакета прикладных программ, программной системы.
2. Жизненный цикл программного обеспечения. Дать краткую характеристику каждого этапа.
3. Почему программные системы сложны. Привести пять признаков сложной системы.
4. Техническое задание. Перечислить и охарактеризовать разделы, входящие в техническое задание.
5. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Жизненный цикл унифицированного процесса.
6. Работа с кадрами. Перечислить роли разработчиков и дать характеристику каждой из них.
7. Дать определения проекта, процесса, продукта с точки зрения унифицированного процесса разработки программного обеспечения.
8. Что такое артефакт. В чем преимущества организованного процесса разработки программного обеспечения.
9. Использование языка UML при проектировании сложных программных систем. Какие диаграммы используются в UML для создания моделей программной системы.
10. Диаграмма вариантов использования, ее назначение. Рассказать о варианте использования и действующем лице. Правила построения диаграммы вариантов использования.
11. Понятие класса и объекта. Что может быть объектом. Что такое атрибут и операция.
12. Пять критериев проверки правильности построения класса.
13. Что такое классификация с точки зрения объектно-ориентированного проектирования программных систем. Теории классификации.
14. Методы классификации.
15. Микропроцесс проектирования. Перечислить этапы и основные виды деятельности выполняемые на каждом из них.
16. Микропроцесс проектирования – первый этап.
17. Микропроцесс проектирования – второй этап.
18. Микропроцесс проектирования – третий этап.
19. Микропроцесс проектирования – четвертый этап.
20. Диаграммы взаимодействия. Основное назначение.
21. Диаграмма классов. Ее назначение. Что она включает. Рассказать об основных видах связей между классами.
22. Дать определение тестированию и отладке. Особенности и объекты тестирования. Автономное и комплексное тестирование.
23. Дать определение тестированию и отладке. Направления тестирования. Стратегия тестирования. Контрольный лист тестирования модуля.
24. Дать определение тестированию и отладке. Локализация ошибок. Классификация ошибок. Безопасное программирование.
25. Оценки ошибок.

26. Документирование. Состав и содержание документов прилагаемых к программной системе.
27. Внедрение программного комплекса. Планирование испытаний.
28. Внедрение программного комплекса. Подготовка тестовых данных. Анализ результатов испытаний.
29. Что такое качество с точки зрения квалиметрии. Дать определение свойству и показателю качества ПО. Основные задачи решаемые при оценке качества.
30. Оценка качества программного обеспечения. Методы оценки свойств программного обеспечения.
31. Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.
32. Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения.
33. Основные сложности, возникающие при внедрении инженерного подхода.
34. История создания и развития программной инженерии.
35. Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств.
36. Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.
37. Методы построения моделей и процессов управления проектами программных средств.
38. Методы проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии.
39. Методы программной инженерии в организации исследовательских и проектных работ при создании аппаратно-программных комплексов мониторинга и управления.
40. Методы программной инженерии в коллективной работе над проектами создания аппаратно-программных комплексов мониторинга и управления.
41. Анализ проблем предметной области, выбор методов и средств их решения.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Компетенции согласно образовательного стандарта представленные в таблице формируются на протяжении всего процесса обучения. Учитывая практическую направленность образовательной программы, этапы формирования компетенций привязываются к выполнению:

1. На первом этапе к лабораторным и практическим работам.
2. На втором этапе к выполнению курсовых работ и курсовых проектов.
3. На третьем этапе к практике, научно-исследовательской работе и к выпускной квалификационной работе.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций индивидуальны.

Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования унифицированы.

Наличие показателя – удовлетворительно;

Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо;

Уровень проекта, предполагающий (реализующий) проработку использования в виде отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Лабораторные работы представляют аппаратно-программные комплексы (АПК), предполагают, исполнение «в металле» по времени 30% выполняются в ходе аудиторных занятий и 70% в ходе домашней самостоятельной работы для достижения уровня приобретения компетенций, должны удовлетворять следующим требованиям:

Программная часть АПК должна состоять из функций, процедур, логически структурированных в модули для организации коллективной работы над проектом, упрощения разработки и сопровождения.

Аппаратная часть - самодостаточный блок, по которому должны быть определены перспективы продвижения в составе других проектов

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественнонаучную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность формулировать и анализировать задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично

		достоинства и недостатки.	
ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, а также в процессе работы над курсовым проектом показать способность применять полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах Определяет и оценивает возможные методы решения задач управления в технических системах	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
31 Знать основные и вспомогательные процессы программной инженерии;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
32 Знать преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения, основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
32 Знать историю создания и развития программной инженерии;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен

	работе.	
33 Знать связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств;	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
34 Знать основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен

У1 Уметь самостоятельно находить нужную информацию по тематике в глобальной сети Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У2 Уметь представлять процессы и функции в виде блок-схем.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У3 Уметь использовать на практике умения и навыки управления коллективом при организации проектных работ по разработке программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У4 Уметь понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства программной инженерии для их решения	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У5 Уметь формулировать и анализировать задачи управления в технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У6 Уметь рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У7 Уметь применять полученные знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
У8 Уметь определять и оценивать возможные методы решения задач управления в технических системах.	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе. 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В1 Владеть методами построения моделей и процессов управления проектам	<ul style="list-style-type: none"> - описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита 	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет,

и программных средств, методами проектирования программного обеспечения, инструментами и методами программной инженерии.	лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	курсовой проект, экзамен
В2 Владеть способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен
В3 Владеть способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовой работе.	тестирование, лабораторная работа, контрольная работа, зачет, курсовой проект, экзамен

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7, 8	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительное».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

В рамках текущего и рубежного контроля выполнения курсовой работы студент может набрать 70 баллов. Распределение баллов приведено в таблице:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
8	Студент не посещал консультации с преподавателем. Неудовлетворительное выполнение составных частей курсовой работы. Студент не допускается к защите курсовой работы	Частичное посещение консультаций с преподавателем. Выполнение курсовой работы с отставанием от графика. Составные части курсовой работы выполнены не полностью, либо допущены ошибки.	Полное или частичное посещение консультаций с преподавателем. Составные части курсовой работы выполнены полностью, но с отставанием от графика, либо допущены незначительные огрехи.	Полное посещение консультаций с преподавателем. Безошибочное решение всех задач, поставленных в курсовой работе без отставания от графика.

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

На защите курсовой работы студент может набрать 30 баллов.

Для оценки защиты курсовых работ используется следующая схема:

Объект оценки	Критерии	Максимальный балл
Оформление работы	Соответствует полностью требованиям	10
	Соответствует частично требованиям	5
	Не соответствует требованиям	0
Оценка на защите	Владеет материалом	20
	Частично владеет материалом	10
	Не владеет материалом	0

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам для оценивания курсовой работы

Рейтинговая оценка (в баллах)	Оценка по пятибалльной шкале
91-100	«отлично»
81-90	«хорошо»
61-80	«удовлетворительно»
менее 61	«неудовлетворительно»

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Носова Л.С. Основы программной инженерии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для СПО/ Носова Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 78 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86076.html>.
2. Программная инженерия. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83193.html>.
3. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 285 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html>.
4. Соловьев Н.А. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соловьев Н.А., Юркевская Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71267.html>.
4. Киселева Т.В. Программная инженерия. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Киселева Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69425.html>.
5. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. Словарь-справочник [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Батоврин В.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63956.html>.

7.2 Дополнительная литература

6. Методические указания по дисциплине Программная инженерия [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2013.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61752.html>.
7. Кознов Д.В. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]/ Кознов Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 306 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52146.html>.
8. Ехлаков Ю.П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ехлаков Ю.П.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13923.html>.
9. Конев Ф.Б., Болотова О.А. Информатика для инженеров: учебное пособие
Издательство Московского государственного открытого университета, 2007 г. .
(<https://dic.academic.ru/book.nsf/63998286/Информатика+для+инженеров%3A+Учебное+пособие>)
10. Гаврилова И.В. Разработка приложений: учебное пособие. ФЛИНТА, 2012 г.

- (<https://books.academic.ru/book.nsf/55827407/Разработка+приложений.+Учебное+пособие>)
11. С.М. Пражский Delphi учимся на примерах - К: «МК –Пресс» 2005- 116 ил. (Чит.зал.КБГУ)
 12. Бескорвайный И.В.Азбука Delphi: программирование с нуля. Сибирское . университетское издательство, 2008 г. (<https://obuchalka.org/20220815146660/azbuka-delphi-programmirovaniye-s-nulya-beskorvainii-i-v-2008.html>)
 13. Авдеев В.А. Интерактивный практикум по компьютерной схемотехнике на Delphi. ДМК Пресс, 2011 г. (<https://znanium.com/catalog/document?id=36225>)
 14. Стивенс Р. Delphi. Готовые алгоритмы ДМК Пресс, 2004 г. (<https://nashol.me/201012086832/delphi-gotovie-algoritmi-stivens-r.html>)
 15. Иан Соммервиль Инженерия программного обеспечения, 6-е издание. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
 16. Журавлева Т.Ю.Системное и прикладное программное обеспечение: Учебное пособие Издательство Московского государственного открытого университета, 2010 г. (https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004715934/)
 17. В.В. Фаронов Программирование баз данных в DELPHI 7.0 учебный курс «Питер» Санкт – Петербург 2004г. (Чит.зал.КБГУ)
 18. Аверченков В.И., Рытов М.Ю., Кувыклин А.В., Гайнулин Т.Р. Методы и средства инженерно-технической защиты информации: учебное пособие : Издательство: ФЛИНТА, 2011 г. (<https://obuchalka.org/20210825135606/metodi-i-sredstva-injenerno-tehnicheskoi-zaschiti-informacii-averchenkov-v-i-ritov-m-u-kuviklin-a-v-gainulin-t-r-2011.html>)
 19. Нечаев Д.Ю., Чекмарев Ю.В. Надёжность информационных систем: учебное пособие Издательство: ДМК Пресс, 2012 г. (<https://znanium.com/catalog/document?id=435267>)
 20. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учебное пособие Издательство: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010 г. (<https://obuchalka.org/20220715145778/osnovi-postroeniya-intellektualnih-sistem-ribina-g-v-2010.html>)
 21. Чекмарев Ю.В., Кашина И.А., Кашин В.К., Нечаев Д.Ю. Автоматизация процессов обработки информации в статистике: учебное пособие : Издательство: ДМК Пресс, 2012 г. (<https://obuchalka.org/20210913136295/avtomatizaciya-processov-obrabotki-informacii-v-statistike-kashina-i-a-kashin-v-k-nechaev-d-u-chekmarev-u-v-2012.html>).
 22. Долгов А.И. Алгоритмизация прикладных задач: учебное пособие Издательство: ФЛИНТА, 2011 г. (<https://www.litres.ru/book/aleksandr-ivanovich-dol/algoritmizaciya-prikladnyh-zadach-uchebnoe-posobie-657715/>)
 23. Щербаков А.Ю.Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты. Учебное пособие Издательство: Книжный мир, 2009 (<https://lib.samtuit.uz/uploads/files/61e653cd3f5752.21079024.pdf>)

7.3 Перечень учебно-методических разработок:

1. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. , Азаматова И.З., Хатухова Д.В. Адаптация проектного подхода к удаленной работе при изучении информационных технологий управления техническими системами (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2021г. 118 с.
2. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. , Азаматова И.З. Аппаратно-программный комплекс обработки результатов исследований природного и техногенного минерального сырья на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2021г. 119 с.
3. Хакулов В. А. Программирование в среде Delphi – (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 93 с.

4. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Шаповалов В. А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.
5. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Хакулов Т. Г., Кушхова М. Ю. Методические указания к лабораторным работам «Электронные устройства технических систем» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с.
6. Хакулов В. А., Карякин А. Т., Кушхова М. Ю. Методические указания к лабораторным работам «Методы метрологического обеспечения в управлении техническими системами» КБГУ. - Нальчик 2017г. 23 с.
7. Хакулов В. А., Куашева В. Б., Хатухова Д. В. Методические указания к лабораторным работам «Мониторинг, анализ и управление биотехнологических процессов» КБГУ. - Нальчик 2017г. 29 с.
8. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Хучунаева А.И., Азаматова И.З. Основы работы в Scada – системах. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ //Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
9. Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А., Шаповалов А.В., Кушхова М.Ю. Обоснование параметров системы распознавания образов. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ// Нальчик: Каб.-Балк. гос. ун-т, 2019 г. 3.25 п.л.
10. Хакулов В.А., Шаповалов В.А., Карпова Ж.В., Карякин А.Т. Лабораторное стендовое исследование природного и техногенного минерального сырья пойм рек на эффективность сепарации (учебное пособие)// КБГУ. - Нальчик 2020г. 85 с. 85

7.4. Интернет-ресурсы

1. Delphi5: Руководство разработчика: <http://programmersclub.ru/files/Delphi5vol1.pdf>
<http://programmersclub.ru/files/Delphi5vol2.pdf>
2. Delphi7 для начинающих. Иллюстрированный самоучитель: <http://programmersclub.ru/files/Delphi7vol1.zip> , <http://programmersclub.ru/files/disk7.zip>
3. Delphi 7 для профессионалов. Иллюстрированный самоучитель: <http://programmersclub.ru/files/delp...fessionals.rar>

7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

По дисциплине «Программная инженерия» разработан практикум: Хакулов В.А. «Программирование в среде Delphi»- Нальчик, Каб.-Балк. ун.-т, 2008, 91 с. для студентов, позволяющие организовать работу по изучению дисциплины и создать условия для самостоятельной работы. Практикум издан в печатном и электронном вариантах и доступен для каждого студента.

Методическое пособие содержит краткую теорию, примеры программирования в среде Delphi. Рассмотренные примеры отличаются по сложности. Простые примеры ориентированы на начальное изучение технологии создания простых приложений. Более сложные проекты разбиты на небольшие этапы и при реализации могут стать основой решения подобных задач при курсовом и дипломном проектировании.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. Вуз 4.0», Модуль поиска текстовых заимствований “Объединенная коллекция 2020»
- Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС Система оптического распознавания текста SETERE OCR для РЭД ОС
- Редактор изображений AliveColors Business
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition

- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис.Профессиональный (Десктопная версия)
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal
- Программный пакет внутриорганизационного интранет-портала DeskWork Enterprise
- Программа архиватор 7zip,
- Web Browser – Firefox.
- Программа для моделирования бизнес-процессов ELMA
 - Пакет для обработки статистических данных R (programming language).
 - GNU Octave (GUI).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное

	<p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 103б ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий.</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная</p>

	<p>Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение) Среда разработки FLProg (свободное распространение) Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение) Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение) P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение) Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение) CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение) Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение) DiagramDesigner (свободное распространение). CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение) OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение) DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) StrawberryProlog (свободное распространение) MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)</p>
--	--	--

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
 2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Программная инженерия» по направлению подготовки 27.04.04
«Управление в технических системах»**

(специальности) (образовательная программа Информационные технологии в
управлении техническими системами) на 2023 – 2024 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

наименование кафедры
протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

подпись, расшифровка подписи, дата

Согласовано:*

Заведующий отделом комплектования
научной библиотеки _____

личная подпись расшифровка подписи дата

**Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*

пополнения лабораторных работ.