

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Горных машин и электромеханических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №10 от 27 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Специальность: 21.05.04 Горное дело

Горные машины и оборудование

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Долгих Евгений Сергеевич
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил и согласовал: Храмовских Виталий Александрович
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Прикладное программирование» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-6 Способность выполнять расчеты технологических процессов, производительности технических средств комплексной механизации работ, пропускной способности транспортных систем горных предприятий, составлять графики организации работ и календарные планы развития производства	ПКС-6.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-6.1	Разрабатывает оптимальные алгоритмы управления электромеханическим оборудованием и формирует программный код на их основе	Знать - алгоритмы оптимизации; - основные команды и типы данных используемых при программировании. Уметь - пользоваться программными средствами для решения задач по оптимизации производительности. Владеть - навыками по преобразованию логических алгоритмов и математических моделей в программный код.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладное программирование» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Автоматизация электромеханических систем»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость	108	36	72

дисциплины			
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94	34	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Разработка средств управления и отображения данных в программной среде Processing.	1	1					1	17	Отчет
2	Разработка интерактивной модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта	2	1					1	17	Отчет
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Разработка средств управления и отображения	1	2			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	4	1	30	Отчет

	данных в программной среде Processing.									
2	Разработка интерактивной модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта	2	2					1	30	Отчет
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				4		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Разработка средств управления и отображения данных в программной среде Processing.	В данном разделе приводится описание процедур создания различных графопостроителей и элементов управления в программной среде Processing. К элементам управления относятся различные слайдеры, кнопки, переключатели. Данные элементы могут быть использованы для изменения значений переменных. Которые в свою очередь используются в математическом описании какого либо процесса. Нажатием кнопки можно включать или выключать фрагменты кода уже запущенной программы.
2	Разработка интерактивной модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта	В течении обучения выполняется изучение основ программирования на примере интерактивной модели для оптимизации карьерного автомобильного транспорта. Согласно математическому описанию происходит разработка программного кода. Полученная итеративная модель позволяет наглядно демонстрировать динамику изменения выходных параметров в зависимости от входных.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Разработка средств управления и отображения данных в программной среде Processing.	В данном разделе приводится описание процедур создания различных графопостроителей и элементов управления в программной среде Processing. К элементам управления относятся различные слайдеры, кнопки, переключатели. Данные элементы могут быть использованы для изменения значений переменных. Которые в свою очередь используются в математическом описании какого либо процесса. Нажатием кнопки можно включать или выключать фрагменты кода уже

		запущенной программы.
2	Разработка интерактивной модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта	В течении обучения выполняется изучение основ программирования на примере интерактивной модели для оптимизации карьерного автомобильного транспорта. Согласно математическому описанию происходит разработка программного кода. Полученная итеративная модель позволяет наглядно демонстрировать динамику изменения выходных параметров в зависимости от входных.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение основных команд и синтаксиса программной среды Processing	0
2	Создание элементов управления типа "кнопка" и "переключатель".	0
3	Создание элементов управления типа "слайдер"	0
4	Создание двухмерного графопостроителя	0
5	Создание многоуровневого меню управления	0
6	Управление градиентом цвета	0
7	Создание гистограмм	0
8	Разработка интерактивной модели для оптимизации карьерного автомобильного транспорта	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия, презентация

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Аксенова Е. А. Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств : учебное пособие для вузов / Е. А. Аксенова, В. В. Бурков, А. В. Васильков, 2025. - 84.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Аксенова Е. А. Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств : учебное пособие для вузов / Е. А. Аксенова, В. В. Бурков, А. В. Васильков, 2025. - 84.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 3 | Отчет

Описание процедуры.

Перед выполнением отчетной работы студент подготавливает план ее проведения. Допуск к лабораторной работе осуществляется при наличии плана. План лабораторной работы выполняется в рукописном виде и включает в себя:

- цели и задачи;
- теоретический материал;
- программный код с описанием используемых в нем команд и логических конструкций.

В ходе выполнения работы студент по заданию преподавателя изменяет фрагменты программного кода и отмечает изменения в визуальных эффектах реализуемых программой. После выполнения работы студент составляет выводы по каждому выполненному заданию. Выводы в рукописном виде включаются в отчет.

Подготовленный отчет студент предоставляет преподавателю на проверку. В ходе защиты отчета студент отвечает на вопросы для контроля.

Вопросы для контроля:

1. Командные вставки для работы с цветом.
2. Выведение данных в виде текста.
3. Типы данных. Назначение и отличие.
4. Команды для создания геометрических объектов.
5. Команды для введения данных при помощи мыши и клавиатуры.
6. Команды для перемещения, вращения и масштабирования объектов.
7. Применение математических функций.
8. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «кнопка».
9. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «переключатель».
10. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «однокоординатный слайдер».
11. Этапы разработки элемента типа «двухкоординатный слайдер».
12. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «двухкоординатный слайдер».
13. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «графопостроитель».
14. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа

«круговая диаграмма».

15. Процедура создания элемента «трехмерный графопостроитель».

16. Процедура создания элемента «лепестковая диаграмма».

17. Процедура создания элемента «гистограмма».

18. Управление изменением величины типа int при использовании двух переменных типа bool.

19. Процедура создания многоуровневого меню.

20. Процедура импорта изображений в программу Processing.

Критерии оценивания.

полнота собранной информации - 3 балла; логика изложения, четкость и лаконичность – 0,5 балла; соблюдение требований оформления – 0,5 балла; самостоятельность работы – 1 балл (5 баллов).

Тема 2. Разработка интерактивной модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.

Описание процедуры:

Перед выполнением лабораторной работы студент подготавливает план ее проведения. Допуск к лабораторной работе осуществляется при наличии плана. План лабораторной работы выполняется в рукописном виде и включает в себя:

- цели и задачи;
- теоретический материал;
- программный код с описанием используемых в нем команд и логических конструкций.

В ходе выполнения работы студент по заданию преподавателя изменяет фрагменты программного кода и отмечает изменения в визуальных эффектах реализуемых программой. После выполнения работы студент составляет выводы по каждому выполненному заданию. Выводы в рукописном виде включаются в отчет.

Подготовленный отчет студент предоставляет преподавателю на проверку. В ходе защиты отчета студент отвечает на вопросы для контроля.

Вопросы для контроля:

1. Математическое описание оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.
2. Алгоритмы оптимизации.
3. Процедура создания модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.

Критерии оценивания: полнота собранной информации - 3 балла; логика изложения, четкость и лаконичность – 0,5 балла; соблюдение требований оформления – 0,5 балла; самостоятельность работы – 1 балл (5 баллов).

6.1.2 учебный год 4 | Отчет

Описание процедуры.

Перед выполнением отчетной работы студент подготавливает план ее проведения. Допуск к лабораторной работе осуществляется при наличии плана. План лабораторной работы выполняется в рукописном виде и включает в себя:

- цели и задачи;
- теоретический материал;
- программный код с описанием используемых в нем команд и логических конструкций.

В ходе выполнения работы студент по заданию преподавателя изменяет фрагменты программного кода и отмечает изменения в визуальных эффектах реализуемых программой. После выполнения работы студент составляет выводы по каждому выполненному заданию. Выводы в рукописном виде включаются в отчет.

Подготовленный отчет студент предоставляет преподавателю на проверку. В ходе защиты отчета студент отвечает на вопросы для контроля.

Вопросы для контроля:

1. Командные вставки для работы с цветом.
2. Выведение данных в виде текста.
3. Типы данных. Назначение и отличие.
4. Команды для создания геометрических объектов.
5. Команды для введения данных при помощи мыши и клавиатуры.
6. Команды для перемещения, вращения и масштабирования объектов.
7. Применение математических функций.
8. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «кнопка».
9. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «переключатель».
10. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «однокоординатный слайдер».
11. Этапы разработки элемента типа «двухкоординатный слайдер».
12. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «двухкоординатный слайдер».
13. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «графопостроитель».
14. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «круговая диаграмма».
15. Процедура создания элемента «трехмерный графопостроитель».
16. Процедура создания элемента «лепестковая диаграмма».
17. Процедура создания элемента «гистограмма».
18. Управление изменением величины типа `int` при использовании двух переменных типа `bool`.
19. Процедура создания многоуровневого меню.
20. Процедура импорта изображений в программу Processing.

Критерии оценивания.

полнота собранной информации - 3 балла; логика изложения, четкость и лаконичность – 0,5 балла; соблюдение требований оформления – 0,5 балла; самостоятельность работы – 1 балл (5 баллов).

Тема 2. Разработка интерактивной модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.

Описание процедуры:

Перед выполнением лабораторной работы студент подготавливает план ее проведения. Допуск к лабораторной работе осуществляется при наличии плана. План лабораторной работы выполняется в рукописном виде и включает в себя:

- цели и задачи;
- теоретический материал;
- программный код с описанием используемых в нем команд и логических конструкций.

В ходе выполнения работы студент по заданию преподавателя изменяет фрагменты программного кода и отмечает изменения в визуальных эффектах реализуемых программой. После выполнения работы студент составляет выводы по каждому выполненному заданию. Выводы в рукописном виде включаются в отчет.

Подготовленный отчет студент предоставляет преподавателю на проверку. В ходе защиты отчета студент отвечает на вопросы для контроля.

Вопросы для контроля:

1. Математическое описание оптимизации производительности карьерного

автомобильного транспорта.

2. Алгоритмы оптимизации.

3. Процедура создания модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.

Критерии оценивания: полнота собранной информации - 3 балла; логика изложения, четкость и лаконичность – 0,5 балла; соблюдение требований оформления – 0,5 балла; самостоятельность работы – 1 балл (5 баллов).

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-6.1	Оценка отлично выставляется студенту, правильно ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Оценка хорошо выставляется студенту, правильно ответившему на 2 вопроса билета и допустившего неточности в ответе на остальные и ответившего на дополнительные вопросы. Оценка удовлетворительно выставляется студенту, правильно ответившему на 2 вопроса билета и допустившего неточности и ошибки в ответах на остальные вопросы, а также неполно ответившего на дополнительные вопросы. Оценка неудовлетворительно выставляется студенту, неправильно ответившему на 2 и более вопроса билета.	Устный опрос.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Автоматически зачет выставляется студенту, выполнившему не менее 75% всех заданий из каждого раздела дисциплины, изученного в семестре и набравшему среднюю оценку по текущей успеваемости в семестре не ниже 4. Имеется возможность повысить эту оценку написанием и защитой реферата. При невыполнении этого требования проводится письменный зачет по предложенным вопросам.

Пример задания:

Вопросы к зачету (теоретические):

1. Математическое описание оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.
2. Алгоритмы оптимизации.
3. Типы данных. Назначение и отличие.
4. Применение математических функций.
5. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «кнопка».
6. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «переключатель».
7. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «однокоординатный слайдер».
8. Этапы разработки элемента типа «двухкоординатный слайдер».
9. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «двухкоординатный слайдер».
10. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «графопостроитель».
11. Структурная схема с описанием алгоритма работы программы элемента типа «круговая диаграмма».

Вопросы к зачету (практические):

1. Командные вставки для работы с цветом.
2. Выведение данных в виде текста.
3. Команды для создания геометрических объектов.
4. Команды для введения данных при помощи мыши и клавиатуры.
5. Команды для перемещения, вращения и масштабирования объектов.
12. Процедура создания элемента «трехмерный графопостроитель».
13. Процедура создания элемента «лепестковая диаграмма».
14. Процедура создания элемента «гистограмма».
15. Управление изменением величины типа «int» при использовании двух переменных типа «bool».
16. Процедура создания многоуровневого меню.
17. Процедура импорта изображений в программу Processing.
18. Процедура создания модели для оптимизации производительности карьерного автомобильного транспорта.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знание основной части теоретического материала. Правильное выполнение практического задания.	Незнание основной части теоретического материала. Неправильное выполнение практического задания.

7 Основная учебная литература

1. Аксенова Е. А. Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств : учебное пособие для вузов / Е. А. Аксенова, В. В. Бурков, А. В. Васильков, 2025. - 84.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Вайнер Ричард. С++ изнутри / Ричард Вайнер; Пер. с англ. К. В. Сулема, 1993. - 304.

2. Макаров С. Л. Arduino Uno и Raspberry Pi 4: от схемотехники к интернету вещей / С. Л. Макаров, 2023. - 240.
3. Кангин В. В. Контроллеры Arduino в системах автоматизации, управления и контроля. Вводный курс : учебное пособие / В. В. Кангин, 2023. - 276.
4. Кангин В. В. Контроллеры Arduino в мобильных роботах : учебное пособие / В. В. Кангин, 2022. - 396.
5. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino : монография / У. Соммер, 2015. - 244.
6. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин, 2016. - 461.
7. Блум Д. Изучаем ARDUINO : инструменты и методы технического волшебства : [пер. с англ.] / Джереми Блум, 2015. - 336.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Processing Ide
2. Свободно распространяемое программное обеспечение arduino ide

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
2. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
3. Комп. ASUS P5QPL-AM/мон.LG"19/Intel Core 2Duo/DDRII DIMM 2Gb x2/500Gb/DVD-RW/MidiTower ATX/1024MbPCI-E/ИБП800/кл/мышь
4. Проектор Epson EB-460i LCD
5. Высокопроизводительная система с общей памятью Т-Платформы Т-Edge SMP 12
6. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

7. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
8. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
9. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
10. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
11. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
12. Компьютер i7-3820/iX79/16Gb/2Gb/Quadro 4000 2048Mb/LCD 24"/DVD/ИБП 1000WA/