

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиТ


А.А. Попович

« 21 » октября 20 20 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению подготовки / образовательной программе**

15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

15.04.06_04 «Робототехника»

Код и наименование направления подготовки / образовательной программы

Санкт-Петербург

2020

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **15.04.06 «Мехатроника и робототехника»**, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание, оценивается по стобалльной шкале и состоит из двух блоков:

- междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной или устной форме и дистанционно (**максимальный балл – 60**);

- портфолио, требования к которому включается в программу вступительного испытания по соответствующей образовательной программе (**максимальный балл – 40**).

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **30 баллов (50%)**.



Руководитель ОП

О.Н.Мацко

Составители:

доцент

А.В. Бахшиев

доцент

В.Н. Уланов

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию ученым советом **ИММиТ** (протокол № 2 от «20» октября 2020 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

- 1.1. Теория автоматического управления.
- 1.2. Управление роботами, мехатронными устройствами и их программное обеспечение.
- 1.3. Системы технического зрения.
- 1.4. Программирование на языке C/C++.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Теория автоматического управления.

1. Основные понятия и элементы теории управления техническими системами. Статика систем управления.
2. Математический аппарат исследования систем автоматического управления.
3. Устойчивость линейных систем управления.
4. Качество процессов управления.
5. Синтез систем управления.
6. Нелинейные системы автоматического управления.
7. Дискретные системы автоматического управления.

Литература для подготовки:

Основная литература:

1. Юревич Е.И. Теория автоматического управления : учебник для вузов по направлению подготовки "Системный анализ и управление" / Е. И. Юревич .— 3-е изд. — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007. 560 с.2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. — СПб. : Питер, 2005.
3. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы / И.В. Мирошник. — СПб.: Питер, 2005.
4. Управление техническими системами: учеб. пособие для вузов / Ю. В. Галышев, Л. Е. Магидович, В. В. Румянцев. — СПб. : Изд-во Поли-техн. ун-та, 2005.

Дополнительная литература:

5. Блехман И.И. Управление мехатронными вибрационными установками / И.И. Блехман, А.А. Фрадков. — СПб.: Наука, 2001.
6. Бурдаков С.Ф. Системы управления движением колесных роботов / С.Ф. Бурдаков, И.В. Мирошник, Р.Э. Стельмаков. — СПб.: Наука, 2001.
7. Мирошник И.В. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами / И.В. Мирошник, В.О. Никифоров, А.Л. Фрадков. — СПб.: Наука, 2001.

8. Бурдаков С.Ф. Управление колебаниями в кинематических робототехнизах / С.Ф. Бурдаков. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.

9. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления / А.А. Первозванский. — М.: Наука, 2009.

10. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования. Издание третье, исправленное. Москва, издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1975.

11. Гудвин Г.К., Греббе С.Ф., Сальгадо М.Э. Проектирование систем управления. М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.

12. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления – М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.

2.2. Управление роботами, мехатронными устройствами и их программное обеспечение.

1. Математическое описание роботов.
2. Системы дискретного циклового программного управления роботов.
3. Системы дискретного позиционного программного управления роботов.
4. Системы непрерывного (контурного) программного управления роботов.
5. Системы адаптивного и интеллектуального управления роботов.
6. Системы управления средствами робототехники человеком–оператором.
7. Групповое управление в робототехнических системах.
8. Аппаратура управления роботами.

Литература для подготовки:

Основная литература:

1. Основы робототехники. Е.И. Юревич.
2. Управление роботами и робототехническими системами. Е.И. Юревич.
3. Мехатроника: основы, методы, применение. Подураев Ю.В.
4. Прикладная механика мехатронных устройств. Егоров О.Д.
5. Управление робототехническими устройствами с силовой обратной связью. Егоров И.Н.

2.3. Системы технического зрения.

1. Устройство камеры, формирование изображения, представление изображения, цветовые пространства, цвет и яркость.
2. Линейные фильтры изображений.
3. Фильтрация изображений в частотной области. Преобразование Фурье для изображений.

4. Методы сравнения изображений на основе шаблонов.
5. Анализ текстуры. Банки фильтров. Пирамиды изображений.
6. Обнаружение и анализ формы контрастных объектов.
7. Преобразование Хафа.
8. Методы обнаружения границ.
9. Методы обнаружения особых точек и областей на изображении.
10. Deskрипторы и способы их вычисления.
11. Методы вычисления оптических потоков.
12. Модели динамического фона.
13. Методы сопровождения объектов.
14. Слабоформализуемые задачи, нехватка данных и обучение по прецедентам.
15. Классификация изображений методов "Мешка слов".
16. Искусственные нейронные сети в задачах технического зрения.
17. Стереозрение.
18. Активное стерео: структурированная подсветка.

Литература для подготовки:

Основная литература:

1. Яне Б. - Цифровая обработка изображений. Техносфера, 2007.
2. Компьютерное зрение. Шапиро Л., Стокман Дж. Перевод с английского А. А. Богуславского под редакцией С. М. Соколова, 2015.
3. Цифровая обработка 2D и 3D изображений. Красильников Н.Н. БХВ-Петербург. 2011.
4. Компьютерное зрение. Современный подход. Форсайт Д., Понс Ж.
5. Цифровая обработка изображений. Гонсалес Р., Вудс Р. Издательство Техносфера. 2012.
6. Компьютерное зрение Теория и алгоритмы, Рейнхард Клетте

2.4. Программирование на языке C/C++.

1. Методология программирования и понятия объектно-ориентированного программирования.
2. Классы, объекты, виды отношений и взаимосвязей.
3. Инкапсуляция.
4. Наследование и агрегация.
5. Полиморфизм.
6. Поведенческие паттерны.
7. Порождающие паттерны.
8. Структурные паттерны.
9. Условные операторы и циклы в C++.
10. Файловый ввод-вывод.

11. Процедурное программирование.
12. Типы данных. Массивы, структуры.
13. Строковые типы данных.
14. Указатели, работа с памятью.
15. Структуры данных: очередь, список, стек.
16. Библиотека OpenCV. Представление изображений.
17. Основные алгоритмы преобразования изображений в OpenCV.
18. Алгоритмы выделения признаков.
19. Калибровка камер.
20. Преобразование Фурье для обработки изображений.

Литература для подготовки:

Основная литература:

1. Программирование на языке С. Третье издание / Стивен Кочан. – Изд-во Вильямс. – 2007. – 496 с.
2. Интерфейсы средств автоматизации: учебное пособие / Иванов Ю.И., Югая В.Я. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 252 с.

Дополнительная литература:

3. The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Second Edition / Joseph Yiu. – Newness. – 2009. – 479 с. (Альтернативно: Cortex-M3 Technical Reference Manual [Электронный ресурс] / Сайт корпорации ARM(URL: http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.ddi0337h/DDI0337H_cortex_m3_r2p0_trm.pdf) (Дата обращения: 05.04.2016).
4. The Insider's Guide To The STM32 ARM Based Microcontroller / Trewor Martin. – Hitex (UK) Ltd. – 2008. – 96 с. (Доступен перевод на русский язык в сети Интернет).

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПОРТФОЛИО ПОСТУПАЮЩЕГО

Портфолио предоставляется в полном объеме **не позднее чем за три рабочих дня** до междисциплинарного экзамена.

В портфолио указываются достижения поступающего в научной и образовательной областях, в интеллектуальных и (или) творческих конкурсах, соответствующие образовательной программе направления подготовки **15.04.06 «Мехатроника и робототехника»**.

Документы, подтверждающие достижения поступающего предоставляются в виде электронного образа документа в формате PDF (Portable Document Files). Электронный образ документа должен обеспечивать визуальную идентичность его бумажному оригиналу в масштабе 1:1.

Качество представленных электронных образов документов должно позволить в полном объеме прочитать текст документа. Если бумажный

документ состоит из двух или более листов, электронный образ такого бумажного документа формируется в виде одного файла.

Электронные образы документов, подтверждающие достижения поступающего, располагаются в строгом соответствии с порядковым номером данного достижения в таблице.

№	Наименование достижения	Подтверждающий документ	Количество баллов
1	Мотивационное письмо, включая резюме об учебной, научной, профессиональной деятельности	Мотивационное письмо	1-2
2	Публикации в российских и международных изданиях, включенных в системы цитирования Scopus и Web of Science (количество статей суммируется)	Ссылка на публикацию на сайте https://www.scopus.com , либо письмо-подтверждение о принятии статьи к публикации; ссылка на публикацию в системе WoS, либо письмо-подтверждение о принятии статьи к публикации.	8
3	Публикации в российских изданиях, входящих в РИНЦ (количество статей суммируется)	ссылка на публикацию на сайте https://elibrary.ru/	4
4	Наличие статуса победителя (личное или командное первенство) международных, всероссийских, региональных студенческих олимпиад (количество суммируется)	диплом победителя (в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команд)	8
5	Наличие статуса призера (личное или командное первенство) международных, всероссийских, региональных студенческих олимпиад (количество суммируется)	диплом призера (в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команды)	6
6	Наличие статуса победителя или призера отраслевых студенческих олимпиад (количество суммируется)	диплом победителя или призера (в случае командного первенства в дипломе должны быть перечислены все участники команды)	5
7	Сертификат, подтверждающий владение иностранным языком (количество сертификатов суммируется)	сертификат	3
8	Наличие международных стажировок, включая международные научные школы (количество стажировок суммируется)	документ о прохождении стажировки	3
9	Документ, подтверждающий очное участие в научной конференции (количество суммируется)	сертификат участника	2
10	Диплом победителя научной	диплом победителя	3

	конференции / выставки (количество суммируется)		
11	Документы, подтверждающие получение повышенной стипендии (Президента, Правительства РФ, Ученого совета университета, за учебную, научную и др. виды деятельности) при обучении по образовательным программам бакалавриата	приказы о назначении на стипендию	2
12	Диплом за победу в конкурсах кейсов, научных проектов, чемпионатах, научных играх и т.д. (количество суммируется)	диплом победителя	2

Для сканирования документов необходимо использовать режим сканирования с разрешением 300 точек на дюйм. Не допускается представление нечитаемых отсканированных изображений документов, а также изображений, содержащих потери значимых частей документа (текстовые области, подписи, оттиски печатей и т.д.).

Сумма баллов, начисленных поступающему за портфолио, не может быть более 40 баллов.

В случае предоставления недостоверной информации и/или работы, содержащей неправомерные заимствования (плагиат), либо работы, выполненные иным лицом, поступающий несет ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. При этом в случае установления данных фактов, приемная комиссия вправе выставить поступающему низший балл за портфолио – 0 (ноль) баллов.

Баллы, начисленные за портфолио, включаются в сумму баллов вступительного испытания.

При получении по междисциплинарному экзамену результата ниже минимального балла, портфолио не рассматривается и не суммируется с результатом междисциплинарного экзамена

После проведения междисциплинарного экзамена абитуриента информируют о результатах междисциплинарного экзамена и баллах, набранных за портфолио. Итоговая сумма вступительного испытания не может превышать 100 баллов.

В случае несогласия с результатом вступительного испытания абитуриент подает апелляцию на вступительное испытание, в т.ч. на результат междисциплинарного экзамена и/или оценку баллов за портфолио.