МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Робототехника аварийного реагирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Учебный план 15.04.06_25_00.plx
15.04.06 Мехатроника и робототехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Лукша Сергей Сергеевич

Рабочая программа дисциплины
Робототехника аварийного реагирования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023)

составлена на основании учебного плана:
15.04.06 Мехатроника и робототехника
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252027 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у будущих специалистов твердых теоретических и практических знаний по вопросам использования навигационных систем и полученных с них данных для определения местоположения, позиционирования и траекторного планирования и управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Бортовые информационно-измерительные системы
2.1.2	Информационно-вычмслительные комплексы в мехатронике
2.1.3	Математический аппарат искусственного интеллекта
2.1.4	Методы оптимизации в машинном обучении
2.1.5	Научно-исследовательская практика
2.1.6	Силовая электроника
2.1.7	Телеметрия
2.1.8	Телеуправление
2.1.9	Встраиваемые системы мехатроники
2.1.10	Микроконтроллеры мехатронных устройств
2.1.11	Прикладная механика
2.1.12	Теоретическая механика
2.1.13	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
2.1.14	Автоматизация проектирования мехатронных систем
2.1.15	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.16	Моделирование мехатронных устройств
2.1.17	Моделирование робототехнических комплексов
2.1.18	Объектно-ориентированное программирование в робототехнике
2.1.19	Теория алгоритмов и элементы дискретной математики
2.1.20	Цифровая обработка сигналов в робототехнике
2.1.21	Алгоритмическое обеспечение мехатроники
2.1.22	Введение в байесовский вывод
2.1.23	Ознакомительная практика (рассредоточенная)
2.1.24	Порограммирование мехатронных систем
2.1.25	Учебная практика
2.1.26	Ознакомительная практика (концентрированная)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
Знать **Уметь** **Владеть**
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов
Знать **Уметь** **Владеть**
УК-1.3. Всесторонне использует основные проблемные категории методологии и философии науки для синтеза нового знания

Знать **Уметь** **Владеть**

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1. Ведет исследования и разработки, выполняет проектирование и конструирование на основе современной естественнонаучной картины мира
Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования для сравнения проектных решений и выбора оптимального решения
Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-1.3. Использует современные инженерные подходы и знания в ходе проектных и конструкторских работ
Знать **Уметь** **Владеть**

ОПК-7: Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-7.1. Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду
Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-7.2. Определяет проблемы, связанные с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов
Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-7.3. Учитывает принципы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении при их разработке
Знать **Уметь** **Владеть**

ОПК-10: Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасность на рабочих местах;
ОПК-10.1. Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы производстенных процессов
Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-10.2. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий на рабочем месте, предлагает мероприятия по снижению рисков для персонала иокружающей среды

Знать **Уметь** **Владеть**
ОПК-10.3. Формирует методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы навигации, локализации, тракеторного планирования и управления моибльными роботами
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применить изученные программные алгоритмы для разработки программного обеспечения мобильных роботов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыками по отладке решений и систем навигации, локализации и позиционирования мехатронных и робототехнических систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Изучение вопросов локализации, позиционирования и навигации					
1.1	Алгоритмы обработки измерительной информации с навигационных систем /Тема/	3	0			
1.2	Методы фильтрации данных с навигационных систем. Фильтр Калмана. Расширенный фильтр Калмана. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.3	Исследование фильтра Калмана в задаче оценки местоположения мобильного робота /Пр/	3	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.4	практическим и лабораторным работам /Ср/	3	19		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.5	Спутниковые системы навигации. Инерциальные навигационные системы. /Тема/	3	0			
1.6	Спутниковые системы навигации. Инерциальные навигационные системы. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт

1.7	Использование данных со спутниковой навигационной системы для построения траектории мобильного робота /Пр/	3	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.8	практическим и лабораторным работам /Ср/	3	24		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.9	Методы и алгоритмы траекторного планирования и управления /Тема/	3	0			
1.10	Задачи траекторного управления. Особенности реализации траекторного управления с использованием различных типов навигационных систем. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.11	Алгоритмы локального траекторного планирования. Алгоритмы глобального траекторного планирования. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.12	Исследование алгоритмов траекторного планирования и управления /Пр/	3	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
1.13	практическим и лабораторным работам /Ср/	3	24		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	Зачёт
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Подготовка и проведение зачёта /Тема/	3	0			
2.2	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	
2.3	Зачёт /ИКР/	3	0,25		Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Робототехника аварийного реагирования»)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Липин А. В., Ключников Ю. И.	Зональная навигация с применением навигационных характеристик : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2017, 150 c.	978-5-4487-0041-5, http://www.iprbookshop.ru/74050.html
Л1.2	Карлащук В. И.	Спутниковая навигация. Методы и средства	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2016, 284 c.	978-5-91359-037-4, http://www.iprbookshop.ru/90407.html
Л1.3	Тугов В. В., Сергеев А. И., Проскурин Д. А., Коннов А. Л.	Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 110 c.	978-5-7410-1594-0, http://www.iprbookshop.ru/69956.html
Л1.4	Хвощев С. В.	Программирование в среде Delphi задач навигации и картографирования	Москва: ИНТУИТ, 2016, 79 c.	, https://e.lanbook.com/book/100419
Л1.5	под общ. ред. Б.С.Алешина, К.К.Веремеенко, А.И.Черноморского	Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 424с.	5-9221-0735-6, 1
Л1.6	Синицын И.Н.	Фильтры Калмана и Пугачева : учеб. пособие	М.: Университетская книга, 2006, 640с.	5-98704-058-2, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Старостин А. А., Лаптева А. В.	Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015, 168 c.	978-5-7996-1498-0, http://www.iprbookshop.ru/68302.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Михеев А.А.	Многоканальные информационно-измерительные системы с временным разделением каналов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1068

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Операционная система Ubuntu. Режим доступа URL https://ubuntu.com/
Э2	Справочник по Robot Operating System.
Э3	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
Э4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/

Э5	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/
Э7	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
Э8	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Qt	Лицензия Opensource

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	27т бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий Специализированная мебель (20 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (Beng mx 507) ПК: Intel Core i3/4Gb – 20 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mx 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Робототехника аварийного реагирования»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ **01.11.26** 19:36 (MSK) Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Голь Станислав Артурович, Руководитель магистерской программы **01.11.26** 22:45 (MSK) Простая подпись