

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Турилова Е.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Основы построения беспилотных транспортных систем

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заместитель директора центра Кокунин П.А. (Научно-исследовательский центр Превосходства Специальная робототехника и искусственный интеллект, Институт вычислительной математики и информационных технологий), PAKokunin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные принципы и подходы к проектированию беспилотных транспортных средств;
- современные технологии и компоненты, используемые в построении БТС, такие как датчики, системы управления, приводы и коммуникационные системы для получения, хранения, переработки информации;
- методы моделирования и анализа БТС для оценки их производительности, безопасности и эффективности;
- стандарты и нормативные документы, регулирующие разработку, производство и эксплуатацию БТС.

Должен уметь:

- разрабатывать и анализировать алгоритмы управления для БТС с использованием математических моделей и компьютерного моделирования;
- интегрировать различные компоненты БТС, такие как системы навигации, сенсоры, приводы и системы связи, для создания эффективных и безопасных беспилотных транспортных решений;
- работать с инструментами и программным обеспечением для моделирования, проектирования и тестирования БТС;
- оценивать соответствие разработанных БТС стандартам и нормативным требованиям, а также предлагать решения для улучшения их безопасности, эффективности и экологичности.

Должен владеть:

- навыками моделирования беспилотных транспортных средств;
- навыками анализа характеристик БТС таких как безопасность, эффективность и производительность и оценки потенциальных рисков и опасностей;
- навыками работы автономных транспортных средств, систем навигации и управления, сенсоров и датчиков, а также алгоритмов машинного обучения, используемых для автономного движения;
- технологиями применения современных информационных технологий и программных средства для решения задач профессиональной деятельности.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки в практической деятельности;
- использовать математические, аналитические и численные методы решения для построения систем БТС с использованием программных средств;
- адаптироваться к новым технологиям и методам работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Робототехника и искусственный интеллект)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Введение в БТС	5	2	0	2	0	0	0	1
2.	Тема 2. Тема 2. Классификация и типы БТС	5	2	0	2	0	0	0	2
3.	Тема 3. Тема 3. Принципы работы БТС	5	3	0	2	0	0	0	2
4.	Тема 4. Тема 4. Системы управления БТС	5	4	0	4	0	0	0	4
5.	Тема 5. Тема 5. Системы сенсорики БТС	5	5	0	4	0	0	0	4
6.	Тема 6. Тема 6. Средства передачи данных и связи	5	3	0	4	0	0	0	4
7.	Тема 7. Тема 7. Технологии компьютерного зрения	5	4	0	4	0	0	0	4
8.	Тема 8. Тема 8. Планирование маршрута и навигация	5	3	0	4	0	0	0	4
9.	Тема 9. Тема 9. Симуляция и тестирование БТС в системах виртуального моделирования	5	4	0	4	0	0	0	4
10.	Тема 10. Тема 10. Безопасность беспилотных транспортных систем	5	2	0	3	0	0	0	2
11.	Тема 11. Тема 11. Правовые и экономические аспекты беспилотных транспортных систем	5	2	0	2	0	0	0	2
12.	Тема 12. Тема 12. Перспективы развития и будущее БТС	5	2	0	1	0	0	0	3
	Итого		36	0	36	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Введение в БТС

Тема 1. Введение в БТС.

Определение дисциплины, ее цели и задачи, важность изучения в современном мире.

История развития беспилотного транспорта, обзор различных прототипов и современных технологий. Основные термины и определения, такие как беспилотный транспорт, автономное транспортное средство, телематика, системы навигации и управления.

Тема 2. Тема 2. Классификация и типы БТС

Тема 2. Классификация и типы БТС.

Обзор различных типов беспилотных транспортных средств, таких как беспилотные автомобили, грузовики, мотоциклы, автобусы, поезда, самолеты, корабли и сельскохозяйственная техника. Классификация беспилотных транспортных средств по различным параметрам. Особенности и преимущества использования различных типов беспилотных транспортных средств в различных отраслях, таких как логистика, военная отрасль, потребительские услуги и специализированные применения.

Тема 3. Тема 3. Принципы работы БТС

Тема 3. Принципы работы БТС.

Описание основных принципов работы беспилотных транспортных систем.
Алгоритмы автономного вождения и систем автопилотирования.
Технологии, используемые в беспилотных транспортных системах.

Тема 4. Тема 4. Системы управления БТС

Тема 4. Системы управления БТС.

Системы управления движением беспилотных транспортных систем. Разработка алгоритмов управления для БТС. Программное обеспечение для систем управления беспилотными транспортными средствами. Машинное обучение и его применение в системах управления БТС. Взаимодействие человека и машины в системах управления БТС.

Тема 5. Тема 5. Системы сенсорики БТС

Тема 5. Системы сенсорики БТС.

Введение в сенсорику беспилотных транспортных средств: типы и классификация.

Описание принципов работы различных сенсоров: камеры, LiDAR, радары и ультразвуковые сенсоры.

Взаимодействие системы сенсорики с другими компонентами систем транспортного средства (навигация, управление и связь). Возможности и ограничения сенсоров для различных применений и сред, включая городское вождение, условия бездорожья. Анализ вопросов точности, надежности и безопасности, связанных с использованием сенсоров в беспилотных транспортных системах.

Тенденции и инновации в области сенсорных технологий для беспилотных систем, включая достижения в области искусственного интеллекта, машинного обучения и периферийных вычислений.

Тема 6. Тема 6. Средства передачи данных и связи

Тема 6. Средства передачи данных и связи.

Введение в передачу данных и коммуникацию в беспилотных транспортных системах. Обзор технологий передачи данных, применяемые в БТС, включая Wi-Fi, Bluetooth, Long-Term Evolution (LTE) и 5th Generation (5G). Принципы работы технологий и их взаимодействие с остальными компонентами БТС. Анализ точности, надёжности, безопасности и ограничений технологий передачи данных. Стандартизация и сертификация технологий передачи данных для применения в БТС.

Тема 7. Тема 7. Технологии компьютерного зрения

Тема 7. Технологии компьютерного зрения.

Введение в технологии компьютерного зрения, обзор алгоритмов и методов.

Описание основных компонентов систем компьютерного зрения: сенсоры, процессоры, программное обеспечение.

Применение компьютерного зрения в беспилотных транспортных средствах, анализ точности, надежности и ограничений. Вопросы безопасности и законности использования компьютерного зрения, этические аспекты и правовые нормы.

Тема 8. Тема 8. Планирование маршрута и навигация

Тема 8. Планирование маршрута и навигация.

Алгоритмы планирования маршрута: обзор существующих алгоритмов и их применение в БТС. Принципы работы навигационных систем БТС, основные компоненты и протоколы связи. Сценарии использования планирования маршрута и навигации: городские условия, бездорожье.

Тема 9. Тема 9. Симуляция и тестирование БТС в системах виртуального моделирования

Тема 9. Симуляция и тестирование БТС в системах виртуального моделирования.

Симуляция и тестирование в контексте разработки БТС. Системы виртуального моделирования: обзор технологий и инструментов. Процесс симуляции и тестирования: этапы, методы, метрики. Сценарии использования симуляции и тестирования в беспилотных системах: городская среда, сложные условия. Точность, надёжность и ограничения: анализ и сравнительная оценка различных методов и инструментов симуляции и тестирования.

Тема 10. Тема 10. Безопасность беспилотных транспортных систем

Тема 10. Безопасность беспилотных транспортных систем.

Вопросы безопасности БТС и обзор стандартов и регулирующих документов. Основные аспекты безопасности, включая кибербезопасность, физическую защиту и защиту данных. Примеры инцидентов и аварий, а также анализ их причин и последствий. Анализ надежности и безопасности компонентов БТС, включая системы управления и сенсоры.

Тема 11. Тема 11. Правовые и экономические аспекты беспилотных транспортных систем

Тема 11. Правовые и экономические аспекты беспилотных транспортных систем.

Правовые и экономические аспекты использования БТС и обзор соответствующего законодательства. Описание основных правовых и экономических вопросов, таких как интеллектуальная собственность, контракты, патенты. Анализ примеров использования БТС в различных секторах экономики, правовых и экономических последствий. Оценка надежности и безопасности правовой и экономической системы, выявление потенциальных рисков и определение возможностей для развития.

Тема 12. Тема 12. Перспективы развития и будущее БТС

Тема 12. Перспективы развития и будущее БТС.

Обзор инновационных технологий и решений в области БТС. Описание будущих сценариев использования БТС, возможностей и вызовов. Влияние развития БТС на экономику, экологию и социальную сферу. Анализ возможностей и ограничений использования БТС в городской среде. Исследование будущих стандартов и норм в области БТС, вопросов безопасности и регулирования. Потенциальные риски и проблемы, связанные с использованием БТС.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Журнал - http://www.creativeconomy.ru/mag_rp/

Журнал - http://www.basw-ngo.by/page.php?issue_id=2855

Правительство РФ - <http://government.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проходят в интерактивной форме, предполагающей вовлечение обучающихся в обсуждение всех предложенных тем. Применяются такие формы лекционных занятий как лекция-презентация, лекция-дискуссия, проблемная лекция, видео-лекция. Студенты активно участвуют в конструировании знаний во время круглых столов, дискуссионных площадок.
практические занятия	Практические занятия, семинары являются одной из основных форм образовательного процесса, ориентированной на усвоение студентами теоретического материала и выработку практических компетенций. Основной целью практических занятий является комплексный контроль усвоения пройденного материала, хода выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Подготовка к семинарам предполагает самостоятельную работу студентов по изучению материала по конкретной теме.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа преследует цель закрепить, углубить и расширить знания, полученные студентами в ходе аудиторных занятий, а также сформировать навыки работы с научной, учебной и учебно-методической литературой, развивать творческое, продуктивное мышление обучаемых, их креативные качества, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. В билет включаются тестовые вопросы, открытые вопросы и задачи из перечня вопросов для подготовки к зачету. Студенту дается 120 минут для выполнения своего варианта задания. По завершению основной части экзамена обучающийся может добрать необходимые баллы в ходе устного опроса студента преподавателем.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Робототехника и искусственный интеллект".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.02 Основы построения беспилотных транспортных систем

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : практикум / сост. А. С. Кольцов, Л. В. Степанов, С. Ю. Кобзистый. - Иваново : ПресСто, 2022. - 80 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1998969> (дата обращения: 20.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода : учебник / В.В. Москаленко. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 208 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005116-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913303> (дата обращения: 20.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Автоматические системы транспортных средств : учебник / В.В. Беляков, Д.В. Зезюлин, В.С. Макаров, А.В. Тумасов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-696-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1931507> (дата обращения: 20.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Беспроводные технологии на автомобильном транспорте. Глобальная навигация и определение местоположения транспортных средств : учебное пособие / В.М. Власов, Б.Я. Мактас, В.Н. Богумил, И.В. Конин. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 184 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/textbook_591aea600e5f05.45330352. - ISBN 978-5-16-012733-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1859196> (дата обращения: 20.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Душкин, Р. В. Интеллектуальные транспортные системы / Душкин Р. В. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 282 с. - ISBN 978-5-97060-887-6. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970608876.html> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Милославская, С. В. Транспортные системы и технологии перевозок : учебное пособие / С.В. Милославская, Ю.А. Почаев. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 116 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/7681. - ISBN 978-5-16-010064-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906715> (дата обращения: 16.01.2024). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.02 Основы построения беспилотных транспортных систем

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.06 - Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Робототехника и искусственный интеллект

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows