

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Программирование беспилотных авиационных систем

по направлению подготовки / специальности

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер - программист

Инженер - разработчик

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

БК-1 Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен разрабатывать ПО для интеллектуального управления БАС.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК-1.1 Знает правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности.

РОБК-1.2 Умеет применять современные IT-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы.

РОПК-1.1 Знает принципы разработки ПО для интеллектуального управления БАС.

РОПК-1.5 Умеет осуществлять реализацию устройства управления в программном коде.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Элементы текущего контроля:

– лабораторная работа.

Примеры заданий программы:

Лабораторная работа (ПК-1, БК-1).

Оценка выполнения лабораторной работы студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения лабораторной работы.

Лабораторная работа №1 (РОБК-1.1, РОБК-1.2).

Программирование бортового вычислителя:

1. Открыть виртуальное окружение для программирования бортового вычислителя.
2. Выбрать Rpi Pi3o.
3. Добавить на схему датчики и механизмы, например ультразвуковой дальномер, акселерометр, гироскоп, мотор и т.п.
4. Написать программу управления добавленными устройствами.
5. Описать принцип работы составленной схемы.
6. Составить отчёт о проделанной работе.

Лабораторная работа №2. (РОПК-1.1)

Полётное задание по заданным координатам:

1. Составить полётное задание.
2. Запустить виртуальное окружение для тестирования полётных заданий.
3. Написать программу управления БАС по заданным координатам.
4. Протестировать программу на работоспособность.

5. Составить отчёт о проделанной работе.

Лабораторная работа №3. (РОПК-1.5)

Применение искусственного интеллекта в управлении БАС:

1. Составить полётное задание.
2. Запустить виртуальное окружение для тестирования полётных заданий.
3. Написать программу управления БАС по заданным координатам.
4. Применить искусственный интеллект для управления полётом.
5. Провести тестирование написанной программы.
6. Составить отчёт о проделанной работе.

Критерии оценивания лабораторной работы (по пятибалльной шкале):

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями	Работа выполнена с незначительными ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.	Работа не выполнена.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

При выставлении итоговой оценки учитываются оценки, полученные студентом во время текущего контроля, а также оценка при сдаче зачета с оценкой.

Во время проведения зачета с оценкой студенту выдается 2 вопроса по изучаемой дисциплине. На подготовку к ответу отводится не более 10 минут. После чего студент в устной форме отвечает преподавателю на поставленные вопросы. В случае предоставления неполных ответов, преподаватель может задать студенту 1 уточняющий вопрос.

Примерные перечень вопросов (РОБК-1.1, РОПК-1.1):

1. Как происходит взаимодействие между программным обеспечением и аппаратной частью беспилотной авиационной системы?
2. Какие стандарты и протоколы используются для обмена данными между различными компонентами беспилотной авиационной системы?
3. Как происходит разработка и отладка программного обеспечения для беспилотных авиационных систем?

4. Какие методы используются для тестирования программного обеспечения беспилотных авиационных систем?
5. Как происходит обновление программного обеспечения на беспилотной авиационной системе в процессе её эксплуатации?
6. Какие методы принятия решений используются в беспилотных авиационных системах с искусственным интеллектом?
7. Какие инструменты и среды разработки используются для программирования беспилотных авиационных систем?
8. Какие языки программирования используются для разработки программного обеспечения для беспилотных авиационных систем?
9. Какие методы используются для анализа и оптимизации энергопотребления в программном обеспечении беспилотных авиационных систем?
10. Какие алгоритмы машинного обучения используются для обучения искусственного интеллекта беспилотных авиационных систем?

Критерии оценивания зачета с оценкой (по пятибалльной шкале):

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил дисциплину: излагает материал уверенно, логично и грамотно; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения.	Обучающийся в основном усвоил дисциплину: излагает материал, опираясь на знания основной литературы; не допускает существенных неточностей; делает выводы и обобщения	Обучающийся изучил дисциплину недостаточно четко и полно: допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений	Обучающийся демонстрирует слабое знание терминологии, затрудняется привести примеры, дать объяснения.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест (БК-1, ПК-1).

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – iDO». Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 20 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Критерии оценивания тестового задания (по пятибалльной шкале):

«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»	«Неудовлетворительно»
от 81 %	56 – 80 %	31 – 55 %	0 – 30 %

Примерный перечень вопросов теоретического теста:

1. Что такое беспилотная авиационная система?
 - а) Система, состоящая из беспилотного летательного аппарата (БПЛА) и оператора, управляющего им;
 - б) Система, состоящая из одного или нескольких БПЛА, выполняющих определённую задачу без участия человека;
 - в) Система, объединяющая несколько БПЛА для совместной работы над задачей;
 - г) Всё вышеперечисленное.

2. Какие типы БПЛА существуют?
 - а) Мультикоптеры (дроны с несколькими роторами);
 - б) Самолёты с неподвижным крылом;
 - в) Вертолёты;
 - г) Гибридные (конвертопланы).

3. Что такое система управления БПЛА?
 - а) Комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих управление полётом БПЛА;
 - б) Комплекс аппаратных средств, обеспечивающих управление полётом БПЛА;
 - в) Комплекс программных средств, обеспечивающих управление полётом БПЛА;
 - г) Комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих управление полётом и выполнение задачи БПЛА.

4. Что такое алгоритм управления БПЛА?
 - а) Последовательность действий, выполняемых системой управления для достижения цели полёта;
 - б) Последовательность команд, отправляемых оператором на пульт управления;
 - в) Последовательность действий, выполняемых БПЛА для выполнения задачи;
 - г) Последовательность команд, отправляемых системой управления на БПЛА.

5. Какие существуют методы программирования БПЛА?
 - а) Использование специализированных языков программирования для БПЛА;
 - б) Использование стандартных языков программирования, таких как Python или C++;
 - в) Использование визуальных инструментов для создания алгоритмов управления;
 - г) Всё вышеперечисленное.

6. Какие существуют задачи, решаемые с помощью БПЛА?
 - а) Мониторинг окружающей среды;
 - б) Поиск и спасение;
 - в) Сельское хозяйство;
 - г) Всё вышеперечисленное.

7. Что такое автономный полёт БПЛА?
 - а) Полёт, выполняемый без участия оператора;
 - б) Полёт, выполняемый по заранее заданному маршруту;
 - в) Полёт, выполняемый с использованием алгоритмов искусственного интеллекта;
 - г) Всё вышеперечисленное.

8. Какие существуют методы обучения БПЛА?
 - а) Обучение с учителем;
 - б) Обучение без учителя;
 - в) Обучение с подкреплением;

г) Все вышеперечисленные.

9. Что такое система позиционирования БПЛА?

а) Комплекс аппаратных и программных средств для определения местоположения БПЛА в пространстве;

б) Комплекс аппаратных средств для определения местоположения БПЛА в пространстве;

в) Комплекс программных средств для определения местоположения БПЛА в пространстве;

г) Комплекс аппаратных и программных средств для определения местоположения и выполнения задачи БПЛА.

10. Какие существуют системы позиционирования для БПЛА?

а) GPS, ГЛОНАСС, Galileo;

б) Радиолокационные системы;

в) Инерциальные системы;

г) Все вышеперечисленные.

Ключи к тесту:

1. б, 2. абвг, 3. а, 4. г, 5. г, 6. г, 7. г, 8. в, 9. б, 10. ав

5. Информация о разработчиках

Дорошенко Михаил Алексеевич, директор учебного центра пилотирования беспилотных авиационных систем Факультета инновационных технологий.