

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт беспилотной авиации и беспилотных мобильных систем
(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленная электроника»

РАЗДЕЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА основной профессиональной образовательной программы высшего образования

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки / специальности в соответствии с ФГОС ВО)

Алгоритмы управления движением и навигация беспилотных мобильных систем и
комплексов

(направленность (профиль) / специализация)

бакалавр

(квалификация выпускника)

Форма обучения: заочная

Год набора: 2025

Тольятти 2026

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее по тексту – ОПОП ВО, образовательная программа) – это комплекс основных характеристик образования (цели, объем, содержание, планируемые результаты освоения образовательной программы), организационно-педагогических условий, форм аттестации, а также учебно-методических документов и оценочных материалов.

2. Нормативные документы для разработки образовательной программы

- Федеральный Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в действующей редакции на текущую дату);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 927;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2022 № 245;
- Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;
- Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 № 885;
- Профессиональный стандарт, утвержденный приказом Минтруда России от 30.10.2018 № 677н;
- Профессиональный стандарт, утвержденный приказом Минтруда России от 01.03.2017 № 210н;
- Устав Тольяттинского государственного университета;
- другие локальные нормативные акты Университета.

3. Термины и определения

3.1. В настоящем документе используются следующие термины и определения:

- **Основная профессиональная образовательная программа высшего образования** – это комплекс основных характеристик образования (цели, объем, содержание, планируемые результаты освоения образовательной программы), организационно-педагогических условий, форм аттестации, а также учебно-методических документов и оценочных материалов.

- **Направление подготовки / специальность** – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области.
- **Направленность (профиль) / специализация** – ориентация образовательной программы, которая соответствует направлению подготовки / специальности в целом или конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки / специальности путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.
- **Компетентностная модель выпускника** – комплексный интегральный образ конечного результата обучения, в основе которого лежит понятие «компетенция».
- **Область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении.
- **Компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.
- **Результаты освоения образовательной программы** – усвоенные знания, полученные умения и опыт профессиональной деятельности.
- **Индикаторы достижения компетенций** – обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции.

4. Цель образовательной программы

-успешно вести научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую работу в области электроники, систем управления и навигации беспилотных мобильных комплексов, включая разработку и отладку алгоритмов обработки сенсорных данных, фильтрации (Калман, комплементарный фильтр), стабилизации и автономного перемещения на базе микроконтроллерных и встраиваемых систем.;

-свободно использовать в профессиональной и социальной сферах компетенции, сформированные в процессе подготовки в области математического моделирования (дифференциальные уравнения, численные методы, теория вероятностей), физики полупроводников и наноструктур, а также базовых экономических знаний для оценки стоимости и трудоёмкости разработки алгоритмов и навигационных решений;

-самостоятельно решать задачи, требующие инновационного подхода, в частности: синтезировать новые или адаптировать существующие алгоритмы управления под ограничения реальной электронной компонентной базы (энергопотребление, вычислительная мощность, шумы датчиков); применять методы машинного обучения для улучшения навигации;

-обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, обеспечивающими его социальную мобильность и успешность на рынке труда в качестве инженера-схемотехника, разработчика встраиваемых систем управления БАС, инженера по навигации или тестировщика полётных контроллеров на предприятиях, разрабатывающих и эксплуатирующих беспилотные мобильные системы,

обеспечивающими его социальную мобильность и успешность на рынке труда.

5. Срок(и) освоения образовательной программы

Заочная форма обучения – 5 лет

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок освоения ОПОП ВО может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 (один) год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения, на основании личного заявления.

6. Трудоемкость образовательной программы

Квалификация	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Трудоемкость одной зачетной единицы
бакалавр	240	36 академических часов

7. Сведения о структуре образовательной программы

Общая структура программы		Единица измерения	Значение сведений
Блок 1	Дисциплины (модули)	зачетные единицы	200
	Обязательная часть	зачетные единицы	136
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	зачетные единицы	64
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	зачетные единицы	31
	Обязательная часть	зачетные единицы	13
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	зачетные единицы	18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	зачетные единицы	9
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии)	зачетные единицы	3
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работе	зачетные единицы	6

8. Область (и) профессиональной деятельности выпускников (сфера (ы) профессиональной деятельности)

31 АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЕ

31.021 СПЕЦИАЛИСТ ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИССЛЕДОВАНИЯМ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

31.002 РАБОТНИК ПО МЕХАТРОНИКЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Объект или область знаний - Беспилотные мобильные системы и комплексы (воздушные, наземные, надводные, подводные) как объекты управления, включая их бортовые электронные модули, навигационные сенсоры (инерциальные измерительные блоки, магнитометры, барометры, GNSS-приёмники), исполнительные устройства (электродвигатели, сервоприводы) и источники питания;

- Алгоритмическое и программное обеспечение систем управления движением: алгоритмы стабилизации, слежения, планирования траекторий, роевого взаимодействия, фильтрации и слияния навигационных данных (фильтр Калмана, комплементарный фильтр, байесовские методы);

- Встраиваемые вычислительные системы как платформы для реализации алгоритмов управления и обработки данных в реальном времени;

- Методы и средства моделирования динамики беспилотных систем: математические модели движения, имитационные стенды (MATLAB/Simulink), полунатурное моделирование с использованием реальных контроллеров;
- Методы и средства тестирования, верификации и валидации алгоритмов управления и навигации;
- Электромагнитная совместимость, помехоустойчивость и надёжность бортовых электронных систем беспилотных комплексов, включая защиту от несанкционированного доступа к каналам навигации и управления;
- Методы и средства обеспечения безопасности полётов и эксплуатации беспилотных систем: предотвращение столкновений, автономное возвращение, сценарии отказа и резервирование, а также защита человека и инфраструктуры при аварийных ситуациях.

9. Тип (ы) задач профессиональной деятельности выпускников

- проектно-конструкторский (основной);
- монтажно-наладочный.

10. Особенности реализации образовательной программы

10.1. Язык реализации образовательной программы – русский;

10.2. Использование сетевой формы реализации образовательной программы – нет

10.3. Реализация образовательной программы с использованием дистанционных образовательных технологий:

Очная форма обучения – не используется

Очная форма обучения с использованием ДОТ – исключительно ДОТ

10.4. Образовательная программа является кросс-программой – нет.

11. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции выпускника, формируемые ОПОП ВО) и индикаторы их достижения

Выпускник ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями:

11.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов УК-1.4 Выбирает и анализирует оптимальную идею для бизнеса УК-1.5 Применяет комплексный подход к оценке рыночных рисков, формированию маркетинговых стратегий в условиях неопределенности УК-1.6 Проводит системную оценку новых потребительских ниш для вывода инноваций на рынок (идея, прототип, продукт) УК-1.7 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.8 Использует знания типов вредоносного ПО, их принцип действия и каналы проникновения в инфраструктуру УК-1.9 Использует знания методов и средств контроля технической защиты информации
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 На основе совокупности знаний о праве и государстве, а также его отраслях демонстрирует навыки правовой культуры УК-2.2 Определяет круг задач в рамках поставленной цели для привлечения инвестиций в проект УК-2.3 Находит оптимальные способы решения задач по оценке экономической эффективности проекта, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения УК-2.4 Находит оптимальные способы решения задач по подбору возможных источников финансирования проекта, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения УК-2.5 Формулирует и решает совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели составления бизнес-плана предпринимательского проекта

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		УК-2.6 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение УК-2.7 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения УК-2.8 Способствует осуществлению правовой охраны РИД, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.9 Выбирает оптимальную стратегию коммерциализации РИД, учитывая правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения УК-2.10 Выбирает оптимальную и наиболее эффективную стратегию продвижения с учетом имеющихся ресурсов, конкурентной среды, ожидаемого результата УК-2.11 Используя правовые основы и содержание понятий институтов интеллектуальной собственности и особенностей правового регулирования отношений в сфере интеллектуальной собственности способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения в дальнейшей профессиональной работе УК-2.12 Определяет круг задач в рамках поставленной цели и выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений для написания выпускной квалификационной работы как стартапа
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на государственном языке РФ УК-4.2 Создает на русском языке грамотные и непротиворечивые письменные тексты реферативного характера УК-4.3 Демонстрирует способность понимать, анализировать и использовать средства иностранного языка для решения стандартных коммуникативных задач в общекультурном контексте УК-4.4 Демонстрирует умение вести обмен информацией в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом межкультурного контекста, в том числе с использованием информационно-коммуникационных средств УК-4.5 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		устной и письменной формах на иностранном языке с учетом профессионального контекста, в том числе с использованием информационно-коммуникационных средств УК-4.6 Выстраивает межкультурную коммуникацию в профессиональной сфере деятельности, преодолевая влияние социокультурных стереотипов
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Интерпретирует историю России, всеобщую историю в контексте мирового исторического развития УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения УК-5.3 Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемы), обусловленные своеобразием этических, религиозных и ценностных систем УК-5.4 Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.5 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно планирует собственное время УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Придерживается здорового образа жизни и определяет роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовки УК-7.2 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний УК-7.3 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.4 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
Безопасность	УК-8 Способен создавать и поддерживать в	УК-8.1 Использует методы и средства создания и поддержания

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
жизнедеятельности	повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении военных конфликтов УК-8.2 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие УК-8.3 Ведет общевойсковой бой в составе подразделения УК-8.4 Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения УК-8.5 Пользуется топографическими картами УК-8.6 Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах УК-8.7 Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономической жизни УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личным бюджетом, контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.1 На основе знаний о праве и государстве, а также антикоррупционного и антитеррористического законодательства демонстрирует умения выявлять коррупционное поведение и имеет нетерпимое к нему отношение

11.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹¹
Научное мышление	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Использует фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Демонстрирует навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач
Исследовательская	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить	ОПК-2.1 Находит и критически анализирует информацию,

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹¹
деятельность	экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	необходимую для решения поставленной задачи ОПК-2.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ОПК-2.3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ОПК-2.4 Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ОПК-2.5 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.6 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ОПК-2.7 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ОПК-3.2 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-3.3 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.4 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации для использования в области профессиональной деятельности ОПК-4.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-4.3 Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ОПК-4.4 Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации ОПК-4.5 Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции ¹¹
	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Владеет как минимум одним актуальным языком программирования высокого уровня ОПК-5.2 Знает способы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения ОПК-5.3 Владеет современными программными средствами для разработки компьютерных программ, пригодных для практического применения

11.3. Профессиональные компетенции в соответствии с выбранным (и) профессиональным (ми) стандартом (ами) с указанием трудовой (ых) функции (ий)

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
1.Проектно-конструкторский (основной) 2.Монтажно-наладочный.	-проведение технико-экономического обоснования проектов; -сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; -расчет и проектирование электронных приборов, схем и	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применительно к конкретной профессиональной деятельности, а также использовать	ПК-1.1 Знает схемы замещения основных компонентов электронных устройств, способы формализованного описания электронных схем	31 АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЕ 31.021 СПЕЦИАЛИСТ ПО ИСПЫТАНИЯМ И ИССЛЕДОВАНИЯМ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ 31.002 РАБОТНИК ПО МЕХАТРОНИКЕ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ	Проведение и контроль работ по ремонту, монтажу, испытаниям и наладке мехатронных систем производственного оборудования в автомобилестроении (код С, уровень квалификации 6) Оперативное управление выполнением работ по монтажу,	Проведение ремонтных и регулировочных работ и контроль их качества (С/01.6) Проведение комплексных и приемо-сдаточных испытаний мехатронных систем (С/02.6) Организация работ по монтажу,
			ПК-1.2 Умеет составлять схемы замещения и математические модели реальных электронных устройств			
			ПК-1.3 Владеет способами формализованного описания электронных схем, приёмами программирования на языках высокого уровня, а			

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
	устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; -разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; -контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	стандартные программные средства их компьютерного моделирования	также использования коммерческих математических пакетов программ общепромышленного назначения (Mathcad®, MATLAB® и др.)		обслуживанию и ремонту мехатронных систем производственного оборудования в автомобилестроении (код D, уровень квалификации 6) Организация и проведение натурных испытаний АТС и их компонентов (С6)"	обслуживанию и ремонту мехатронных систем производственного оборудования в автомобилестроении (D/01.6) Контроль и обеспечение работоспособности оборудования (D/02.6) Разработка предложений по оптимизации ремонтных работ мехатронных систем (D/03.6) Выбор типовых программ и методик натурных испытаний АТС и их компонентов (C/01.6)
	-участие в монтаже, наладке, настройке, регулировке и поверке	ПК-2 Способен аргументированно выбирать и	ПК-2.1 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов,			Руководство выполнением программы

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
	измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники; -участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники	реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	блоков ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов		"Организация и проведение натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (D6)"	натурных испытаний АТС и их компонентов (C/02.6)
		ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с	ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических			Подготовка отчетов по результатам натурных испытаний АТС и их компонентов (C/03.6) Разработка программ и методик (выбор - в случае наличия) натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (D/01.6) Разработка технических требований и согласование технических заданий на изготовление оборудования,

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
		использованием средств автоматизации проектирования	схем			оснастки и приспособлений для проведения натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (D/02.6) Руководство выполнением программы натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов (D/03.6) Подготовка отчетов по результатам натурных исследований опытных образцов АТС и их компонентов с выдачей рекомендаций по совершенствованию и доводке конструкции АТС и их
		ПК-4 Способен организовывать метрологическое обеспечение необходимых измерений, связанных с материалами и изделиями электронной техники по отраслям деятельности	ПК-4.1 Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства ПК-4.2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры ПК-4.3 Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов			
		ПК-5 Способен разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-5.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-5.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-5.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской			

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
			документации в соответствии со стандартами			компонентов(D/0 4.6)
		ПК-6 Способен проектировать алгоритмы и системы управления движением различных типов беспилотных мобильных систем и комплексов	ПК-6.1 Знает принципы построения математических моделей динамики наземных и воздушных беспилотных аппаратов, методы синтеза регуляторов и критерии устойчивости замкнутых систем управления ПК-6.2 Умеет проектировать структуры систем управления движением (позиционное, траекторное, адаптивное управление) с учётом динамических ограничений и внешних возмущений для различных типов мобильных платформ ПК-6.3 Владеет методами оптимизации параметров алгоритмов управления (ПИД-регуляторы, оптимальное управление) и навыками их реализации в средах моделирования.			
		ПК-7 Способен разрабатывать и анализировать	ПК-7.1 Знает классические и современные подходы к построению алгоритмов			

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
		алгоритмы управления для беспилотных мобильных систем и комплексов	управления (линейные регуляторы, методы машинного обучения), а также методы анализа их устойчивости и сходимости ПК-7.2 Умеет разрабатывать иерархические архитектуры управления (низкоуровневое управление исполнительными механизмами, средний уровень — стабилизация траектории, высокий уровень — планирование движения) с учётом особенностей человеко-машинного взаимодействия ПК-7.3 Владеет инструментами численного моделирования и верификации алгоритмов управления в симуляторах, а также методами оценки качества переходных процессов и энергоэффективности			
		ПК-8 Способен работать с датчиками,	ПК-8.1 Знает принципы работы основных типов навигационных датчиков (инерциальные			

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
		используемыми для навигации и управления движением беспилотных мобильных систем и комплексов	измерительные модули, GNSS-приёмники, лидары, камеры, ультразвуковые и радиолокационные сенсоры), их характеристики, погрешности и области применения ПК-8.2 Умеет проектировать схемы предварительной обработки сигналов датчиков (фильтрация, калибровка, компенсация дрейфов), а также осуществлять синхронизацию и пространственную привязку данных от мультисенсорных систем ПК-8.3 Владеет методами методами обработки информации с датчиков (фильтр Калмана, частицы, нейросетевые подходы) для построения надёжной оценки состояния (локализации, ориентации, скорости) в условиях частичной недоступности или отказа отдельных датчиков			
		ПК-9 Способен работать с	ПК-9.1 Знает архитектуру современных навигационных систем (от			

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
		навигационными системами, со специализированным программным обеспечением и симуляторами	классических ИНС/ГНСС до визуально-инерциальной одометрии), принципы построения SLAM-алгоритмов и методы картографирования окружающей среды ПК-9.2 Умеет настраивать и интегрировать навигационное ПО (ROS Navigation Stack, PX4/Ardupilot), а также работать со специализированными симуляторами для отладки навигационных алгоритмов в виртуальной среде ПК-9.3 Владеет навыками разработки и оптимизации алгоритмов локализации и планирования траекторий с использованием методов теории оптимизации (градиентные методы, методы внутренней точки, эволюционные алгоритмы) в условиях реальных ограничений			
		ПК-10 Способен создавать сценарии проверки	ПК-10.1 Знает методологию тестирования автономных систем (от единичных модульных тестов до			

Тип задач профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Основание: Профессиональный (е) стандарт (ы) или иные требования в соответствии с ФГОС ВО	Обобщенная трудовая функция	Трудовая(ые) функция(и)
		алгоритмов, тестировать и верифицировать алгоритмы управления и навигации	комплексных сценариев), стандарты верификации и валидации, а также подходы к оценке функциональной безопасности ПК-10.2 Умеет разрабатывать тестовые сценарии, имитирующие штатные и нештатные ситуации (отказы датчиков, экстремальные погодные условия, динамические препятствия), а также проводить анализ уязвимостей алгоритмов управления и навигации ПК-10.3 Владеет инструментами автоматизированного тестирования в симуляторах и на аппаратных стендах, методами статистической оценки надёжности алгоритмов и составления отчётной документации по результатам верификации			

12. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы

12.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

12.2. Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

12.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

12.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

12.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

13. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

13.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

13.2. Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

13.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

13.4. Не менее 10 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной

деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

13.5. Не менее 50 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

14. Основные пользователи образовательной программы

- Профессорско-преподавательские коллективы, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление ОПОП ВО.
- Обучающиеся, ответственные за индивидуальное планирование и эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению ОПОП ВО.
- Администрация и коллективные органы управления Университетом.
- Абитуриенты.
- Родители.
- Работодатели.