

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

Б2.В.02(Пд)
(индекс практики)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (преддипломная практика)

(наименование практики)

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль) / специализация
Алгоритмы управления движением и навигация беспилотных мобильных систем и
комплексов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 12 ЗЕ

Распределение часов практики по семестрам

Курс	5	Итого
Вид занятий	Зачет с оценкой	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	0,8	0,8
Промежуточная аттестация	0,2	0,2
Контактная работа	1	1
Иные формы	431	431
Итого	432	432

Программу практики составил(и):

доцент, к.т.н., Глибин Е.С.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

старший преподаватель Кудинов А.К.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

старший преподаватель Золотов И.И.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

доцент, доцент, к.т.н., Прядилов А.В.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

доцент, доцент, к.т.н. Позднов М.В.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

заведующий кафедрой, доцент, к.т.н. Шевцов А.А.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

профессор, доцент, д.т.н., Певчев В.П.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы практики:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности)
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
Промышленная электроника

(протокол заседания № 7 от «24» февраля 2026 г.).

1. Цель практики

Цель –путем непосредственного участия студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации закрепить теоретические знания, полученные во время аудиторных занятий, учебных практик, приобрести профессиональные умения и навыки и собрать необходимые материалы для написания выпускной квалификационной работы.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная практика:

Блоку 2 «Практика» часть, формируемая участниками образовательных отношений

Практика базируется: «Высшая математика», «Физика», «Основы электронной техники», «Электронные измерительные приборы и датчики информации», «Основы преобразовательной техники».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее: «Выполнение выпускной квалификационной работы».

3. Вид практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид практики: производственная

Способ: стационарная

Форма (формы) проведения практики: непрерывная

4. Тип практики

Преддипломная практика

5. Место проведения практики

ОАО "ТЗТО", ОАО "КуйбышевАзот", ООО "КИРС-Строй", ООО «Инженерная энергетическая компания», ОАО "Кузнецов" ОАО «АВТОВАЗ», ЗАО НПФ «Мета», ООО «ВИЭМТЕХ», ТГУ кафедра «Промышленная электроника»

6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
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	Знать: методы организации инновационных процессов на промышленных предприятиях; содержание технической подготовки производства новой продукции; принципы рациональной организации производственных процессов;

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	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	характеристики и особенности организации поточного производства; сущность, задачи и методы нормирования труда, структуру рабочего времени, виды технических норм и нормативов для нормирования труда; формы организации заработной платы; системы автоматизированного управления производством Уметь: выбирать и обосновывать формы и методы организации производства, планировать и организовывать научные исследования, рассчитывать предпроизводственные затраты, выполнять конструкторскую и технологическую подготовку производства, проводить расчет производственного цикла изготовления продукции и основных параметров поточной линии, решать практические задачи по организации вспомогательных и обслуживающих производств Владеть: навыками выполнения расчетов трудоемкости этапов научно-исследовательской работы, нормативного и вероятностного планирования инновационных процессов, расчетов сложных производственных процессов, знаниями о путях сокращения длительность производственного цикла, рациональной организации трудовых процессов в цехах предприятия, навыками нормирования труда и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		расчета заработной платы в производстве
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 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,	Знать: основы законодательства для использования, разработки и внедрения инноваций в дальнейшей профессиональной деятельности
		Уметь: анализировать и разрабатывать правовую документацию в процессе разработке, охраны и внедрения инновационных разработок в профессиональной деятельности
		Владеть: анализом и методикой правовой документации для реализации организационных решений в различных сферах жизнедеятельности инновации в профессиональной деятельности

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	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	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде для достижения поставленной цели	Знать: основные термины, связанные с русским языком и культурой речи Уметь: участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения; продуцировать связные, правильно построенные монологические тексты на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения; устанавливать речевой

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		контакт, обмен информацией с другими членами языкового коллектива, связанными с говорящим различными социальными отношениями
		Владеть: навыками публичной речи; базовой терминологией изучаемого модуля; этическими нормами культуры речи
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	Знать: основные правила, относящиеся ко всем языковым уровням (фонетическому, лексическому, грамматическому); особенности официально-делового и других функциональных стилей; основные типы документных и научных текстов и текстовые категории
	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	Уметь: строить официально-деловые и научные тексты
	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	Владеть: навыками работы со справочной лингвистической литературой; нормами современного русского литературного языка и фиксировать их нарушения в речи; приемами стилистического анализа текста; анализа средств речевой выразительности
	УК-4.5 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в 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	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	профессиональной сфере деятельности, преодолевая влияние социокультурных стереотипов	
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	Знать:основные положения и методы гуманитарных и социально-экономических наук
	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	Уметь: использовать методы гуманитарных и социально-экономических наук в процессе решения профессиональных задач
	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	Владеть: навыком решения профессиональных задач с помощью положений и методов гуманитарных и социально-экономических наук
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	Знать:как эффективно планировать собственное время
	УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации	Уметь: планировать траекторию своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации
		Владеть: навыками управления своим временем, знаниями как выстроить и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		реализовать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
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	Знать: основы здорового образа жизни студента; роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; социально-биологические основы физической культуры Уметь: применять на практике методики развития физической подготовленности у занимающихся; решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия; работать в коллективе и толерантно воспринимать социальные и культурные различия Владеть: навыками использования методов физического воспитания для укрепления здоровья; навыками оптимизации работоспособности, профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда; соблюдать нормы здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности; навыками, необходимыми для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		заведения
УК-8 Способен создавать и поддерживать в 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	УК-8.1 Использует методы и средства создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении военных конфликтов	Знать: методы и средства создания и поддержания 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	Уметь: создавать и поддерживать в 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
	УК-8.3 Ведет общевойсковой бой в составе подразделения	Владеть: навыками создания и поддержания в 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
	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	
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	Знать: базовые принципы функционирования экономики
	УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых	Уметь: понимать цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на индивида
		Владеть: навыками принятия обоснованных экономических решений в

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		различных областях жизнедеятельности
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	Знать: как применять знания о праве и государстве, а также антикоррупционного и антитеррористического законодательства
		Уметь: выявлять коррупционное поведение и противодействовать ему в профессиональной деятельности
		Владеть: навыками выявления коррупционного поведения и противодействия ему в профессиональной деятельности
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применительно к конкретной профессиональной деятельности, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1 Знает схемы замещения основных компонентов электронных устройств, способы формализованного описания электронных схем 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 также использования коммерческих математических пакетов программ общинженерного направления (Mathcad®, MATLAB® и др.)	Знать: физические и математические модели приборов
		Уметь: строить простейшие физические и математические модели приборов
		Владеть: типовыми программными средствами моделирования
ПК-2 Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального	ПК-2.1 Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ПК-2.2 Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов	Знать: методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков
		Уметь: проводить исследования характеристик электронных приборов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения		Владеть: навыками сравнения различных видов электрооборудования, применяемого на предприятии
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов	Знать: принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов
	ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Уметь: проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов
	ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Владеть: навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем
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	Знать: методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства
	ПК-4.2 Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры	Уметь: осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры
	ПК-4.3 Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	Владеть: 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	Знать: принципы построения технического задания при разработке электронных блоков
	ПК-5.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации	Уметь: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации
	ПК-5.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Владеть: навыками оформления проектно-

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6 Способен проектировать алгоритмы и системы управления движением различных типов беспилотных мобильных систем и комплексов		конструкторской документации в соответствии со стандартами
	ПК-6.1 Знает принципы построения математических моделей динамики наземных и воздушных беспилотных аппаратов, методы синтеза регуляторов и критерии устойчивости замкнутых систем управления	Знать: 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.	Уметь: проектировать структуры систем управления движением (позиционное, траекторное, адаптивное управление) с учётом динамических ограничений и внешних возмущений для различных типов мобильных платформ Владеть: методами оптимизации параметров алгоритмов управления (ПИД-регуляторы, оптимальное управление) и навыками их реализации в средах моделирования.
ПК-7 Способен разрабатывать и анализировать алгоритмы управления для беспилотных мобильных систем и комплексов	ПК-7.1 Знает классические и современные подходы к построению алгоритмов управления (линейные регуляторы, методы машинного обучения), а также методы анализа их устойчивости и сходимости	Знать: классические и современные подходы к построению алгоритмов 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-	Уметь: разрабатывать иерархические архитектуры управления (низкоуровневое управление исполнительными механизмами, средний уровень — стабилизация траектории, высокий уровень — планирование движения) с

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	машинного взаимодействия ПК-7.3 Владеет инструментами численного моделирования и верификации алгоритмов управления в симуляторах, а также методами оценки качества переходных процессов и энергоэффективности	учёт особенностей человеко-машинного взаимодействия Владеть: инструментами численного моделирования и верификации алгоритмов управления в симуляторах, а также методами оценки качества переходных процессов и энергоэффективности
ПК-8 Способен работать с датчиками, используемыми для навигации и управления движением беспилотных мобильных систем и комплексов	ПК-8.1 Знает принципы работы основных типов навигационных датчиков (инерциальные 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	Знать: принципы работы основных типов навигационных датчиков (инерциальные измерительные модули, GNSS-приёмники, лидары, камеры, ультразвуковые и радиолокационные сенсоры), их характеристики, погрешности и области применения Уметь: проектировать схемы предварительной обработки сигналов датчиков (фильтрация, калибровка, компенсация дрейфов), а также осуществлять синхронизацию и пространственную привязку данных от мультисенсорных систем Владеть: 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 навигационными	ПК-9.1 Знает архитектуру современных навигационных систем (от классических	Знать: архитектуру современных навигационных систем (от классических

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
системами, со специализированным программным обеспечением и симуляторами	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	ИНС/ГНСС до визуально-инерциальной одометрии), принципы построения SLAM-алгоритмов и методы картографирования окружающей среды
		Уметь: настраивать и интегрировать навигационное ПО (ROS Navigation Stack, PX4/Ardupilot), а также работать со специализированными симуляторами для отладки навигационных алгоритмов в виртуальной среде
		Владеть: 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 алгоритмов, тестировать и верифицировать алгоритмы управления и навигации	ПК-10.1 Знает методологию тестирования автономных систем (от единичных модульных тестов до 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	Знать: методологию тестирования автономных систем (от единичных модульных тестов до комплексных сценариев), стандарты верификации и валидации, а также подходы к оценке функциональной безопасности
		Уметь: разрабатывать тестовые сценарии, имитирующие штатные и нештатные ситуации (отказы датчиков, экстремальные погодные условия, динамические препятствия), а также проводить анализ уязвимостей алгоритмов управления и навигации
		Владеть: инструментами автоматизированного

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	статистической оценки надёжности алгоритмов и составления отчётной документации по результатам верификации	тестирования в симуляторах и на аппаратных стендах, методами статистической оценки надёжности алгоритмов и составления отчётной документации по результатам верификации

7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Курс	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	Организация практики – оформление документов и получение пропусков, составление индивидуального задания на прохождение практики	5	0,8	15	Договор по практике План-график практики
Иные формы	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, ознакомление с режимом работы и уставом предприятия обработка и анализ полученной информации, подготовка главы дипломного проекта производственный (экспериментальный, исследовательский)	5	431	35	Практическое задание 2 Практическое задание 3
Промежуточная аттестация	Подготовка и сдача отчета по практике.	5	0,2	50	Отчет о прохождении практики
Форма (формы) отчетности по практике					Наличие оформленного отчета
Итого:			432	100	

8. Образовательные технологии

Технология обучения по преддипломной практике сочетает в себе технологию проектного обучения - гибкую модель организации учебного процесса в профессиональной школе, и технологию контекстного обучения - систему дидактических форм, методов и средств, направленную на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста.

9. Методические указания

Порядок ведения дневника практики

Дневник ведется лично студентом аккуратно и грамотно. Заполнение всех разделов дневника является обязательным.

Что нужно сделать до начала практики

Уяснить порядок и сроки прохождения практики и получить задание.

Узнать наименование и адрес организации и ознакомиться с ее краткой производственной характеристикой.

Получить на кафедре, осуществляющей руководство практикой, необходимые методические указания по проведению практики, сбору и систематизации материалов.

Получить у руководителя практики от кафедры необходимые документы (программу практики, дневник и т.д.).

Что должен выполнить студент по прибытии на место практики

В составе группы (или индивидуально, если студент проходит практику самостоятельно) прибыть в отдел технического обучения и отдел кадров предприятия, сделать в дневнике отметку о прибытии. Решить бытовые вопросы, вопрос о назначении руководителя практики от организации, о рабочем месте и порядке прохождения практики.

Встретиться с руководителем практики от организации и решить с ним вопросы, связанные с прохождением практики: ознакомить его с программой практики, дневником, индивидуальным заданием, уточнить темы проекта, порядка сбора и оформления материала для дипломного или курсового проектирования и т.п.

Обязанности студента во время прохождения практики

1. Строго выполнять правила внутреннего распорядка, установленные в организации.
2. Добросовестно относиться к выполнению заданий по практике, к работе в организации.

Перед убытием из организации студент обязан:

- сделать все необходимые записи и отметку об убытии в дневнике, заверив их подписями и печатью;
- сдать пропуск в организацию.

Порядок сбора материалов, необходимых для дипломного (курсового) проекта

Систематически вести сбор материалов, необходимых для дипломного или курсового проектирования и отчета о практике. Аккуратно и регулярно заполнять дневник и рабочие тетради. Сбор материалов и их обработка ведется студентом, как правило, в нерабочее время.

Отчет о практике должен быть подробным, технически грамотным и обоснованным документами, иллюстрированным схемами, чертежами, фотографиями и т.п. Простое описание увиденного не допускается, необходим его глубокий анализ на основе:

- теоретического курса;
- изученной в период практики технической литературы, справок, отчетов, докладов и т.п., имеющихся на предприятии;
- личных наблюдений за время практики.

Объем, содержание и порядок оформления отчетов о практике определяется программой практики.

Обязанности студента по окончании практики

В установленный срок сдать отчетную документацию руководителю практики от кафедры.

Подготовиться к защите отчета о практике на итоговой конференции.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
УК-1,УК-2,УК-3,УК-4,УК-5,УК-6,УК-7,УК-8,УК-9,УК-10,ПК-1,ПК-2,ПК-3,ПК-4,ПК-5, ПК-6,ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10	1 Основные виды программируемых логических контроллеров, применяемых в автомобилестроении
	2 Аппаратное и программное обеспечение контроллеров Siemens S7-200, S7-1200
	3 Применение программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) при разработке радиоэлектронной аппаратуры
	4 Аппаратное и программное обеспечение для создания устройств на базе ПЛИС
	5 Структура измерительных систем на базе микропроцессорной техники
	6 Бесконтактные датчики приближения, применяемые в производстве
	7 Бесконтактные датчики фотоэлектрического типа, применяемые в производстве
	8 Интерфейсы выходного устройства датчиков информации
	9 Аналоговые датчики для систем автоматизации
	1 Выбор и применения датчиков для
	0 автоматизированных сборочных линий
	1 Подключение датчиков к цепям
	1 питания и управления
	1 Поиск неисправностей при
	2 применении дискретных датчиков
	1 Какие источники электрической
	3 энергии Вам известны?
	1 Схемы включения биполярных
	4 транзисторов. Схема с общим
	коллектором. Основные параметры.
	1 Достоинства и недостатки
	5 светодиодных индикаторов
	1 Параметры, характеризующие
	6 резистор, учитываемые при
	проектировании электрической цепи
	1 Понятие о БТИЗ (IGBT), достоинства,
	7 недостатки
	1 Технологии изготовления

	8	многослойных печатных плат
	1	Полевые транзисторы и схемы их
	9	включения
	2	Светодиоды и лазеры. Конструкции,
	0	материалы, применение
	2	Области применения и виды печатных
	1	плат
	2	Микроконтроллеры AVR, PIC, ARM
	2	
	2	Информационные системы,
	3	построенные на базе ПК.
		Специализированные платы и
		приставки (Электронные
		осциллографы, генераторы сигналов и
		т.д.)
	2	Языки описания топологии
	4	интегральных схем, используемые при
		работе с ПЛИС в средах AlteraQuartus
		(II, II WebEdition или Prime) и
		AltiumDesigner
	2	Основы языка описания аппаратуры
	5	Verilog HDL, необходимые для
		простейших электронных цифровых
		схем. Приведите пример с
		пояснениями
	2	Основные требования к оформлению
	6	текстовых документов
		конструкторской документации,
		отчетов НИР
	2	Источники нормативной информации
	7	по требованиям к оформлению
		графических материалов
		конструкторской документации
		электронного устройства
	2	Приведите основные схемы
	8	выпрямителей, используемых в
		источниках питания промышленного
		оборудования
	2	Принцип работы солнечного элемента
	9	
	3	Тиристор и его вольт-амперная
	0	характеристика
	3	Основные виды аккумуляторов, их
	1	особенности
	3	Почему транзистор может служить
	2	усилителем?
	3	Способы пайки компонентов на
	3	печатных платах
	3	Принцип работы
	4	жидкокристаллических дисплеев
	3	Сформулируйте закон Ома для участка
	5	цепи и первый закон Кирхгофа

10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

10.2.1. Задания на практику

Задание №1:

- Собрать материал по применяемым в промышленности ПЛК;
- Разработать IoT устройство на базе ИС Esp8266. Оформить результаты по требованиям ЕСКД;
- Разработать измерительную систему на базе Arduino для регистрации и анализа суточной температуры;
- Разработать измерительную систему на базе Arduino для измерения параметров электроэнергии;
- Собрать материал по программированию ПЛИС. Используя AltiumDesigner реализовать цифровую логическую схему.
- Собрать материал по системам технического зрения. Используя OpenCV реализовать распознавание с помощью видеокамеры штрих-кода или числа, напечатанного на листе бумаги.
- Подготовить материал по двигателям и источникам питания мобильных роботов. Предложить схему питания. Оформить результаты по требованиям ЕСКД.
- Подготовить материал по электротехнологическим установкам, применяемым в промышленности, особенностям их наладки, эксплуатации и ремонта.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если поставленная задача реализована верно, соблюдены требования оформления отчетов по практике, отчет сдан в срок;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если поставленная задача в целом выполнена верно, однако имеется ряд недоработок или имеются ряд недочетов в оформлении отчетов по практике, отчет сдан в срок;
- оценка «удовлетворительно» если имеются недостатки в выполненной работе или задание выполнено не полностью, или отчет сдан не в срок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если итоговый отчет по практике не сдан.

Образовательные технологии и методические указания по выполнению заданий практики

Технология обучения по преддипломной практике сочетает в себе технологию проектного обучения - гибкую модель организации учебного процесса в профессиональной школе, и технологию контекстного обучения - систему дидактических форм, методов и средств, направленную на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста.

Порядок ведения дневника практики

Дневник ведется лично студентом аккуратно и грамотно. Заполнение всех разделов дневника является обязательным.

Что нужно сделать до начала практики

Уяснить порядок и сроки прохождения практики и получить задание.

Узнать наименование и адрес организации и ознакомиться с ее краткой производственной характеристикой.

Получить на кафедре, осуществляющей руководство практикой, необходимые методические указания по проведению практики, сбору и систематизации материалов.

Получить у руководителя практики от кафедры необходимые документы (программу практики, дневник и т.д.).

Что должен выполнить студент по прибытии на место практики

В составе группы (или индивидуально, если студент проходит практику самостоятельно) прибыть в отдел технического обучения и отдел кадров предприятия, сделать в дневнике отметку о прибытии. Решить бытовые вопросы, вопрос о назначении руководителя практики от организации, о рабочем месте и порядке прохождения практики.

Встретиться с руководителем практики от организации и решить с ним вопросы, связанные с прохождением практики: ознакомить его с программой практики, дневником, индивидуальным заданием, уточнить темы проекта, порядка сбора и оформления материала для дипломного или курсового проектирования и т.п.

Обязанности студента во время прохождения практики

1. Строго выполнять правила внутреннего распорядка, установленные в организации.
2. Добросовестно относиться к выполнению заданий по практике, к работе в организации.

Перед убытием из организации студент обязан:

- сделать все необходимые записи и отметку об убытии в дневнике, заверив их подписями и печатью;
- сдать пропуск в организацию.

Порядок сбора материалов, необходимых для дипломного (курсового) проекта

Систематически вести сбор материалов, необходимых для дипломного или курсового проектирования и отчета о практике. Аккуратно и регулярно заполнять дневник и рабочие тетради. Сбор материалов и их обработка ведется студентом, как правило, в нерабочее время.

Отчет о практике должен быть подробным, технически грамотным и обоснованным документами, иллюстрированным схемами, чертежами, фотографиями и т.п. Простое описание увиденного не допускается, необходим его глубокий анализ на основе:

- теоретического курса;
- изученной в период практики технической литературы, справок, отчетов, докладов и т.п., имеющихся на предприятии;
- личных наблюдений за время практики.

Объем, содержание и порядок оформления отчетов о практике определяется программой практики.

Обязанности студента по окончании практики

В установленный срок сдать отчетную документацию руководителю практики от кафедры.

Подготовиться к защите отчета о практике на итоговой конференции.

10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
1	Основные виды программируемых логических контроллеров, применяемых в автомобилестроении
2	Аппаратное и программное обеспечение контроллеров Siemens S7-200, S7-1200
3	Применение программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) при разработке радиоэлектронной аппаратуры
4	Аппаратное и программное обеспечение для создания устройств на базе ПЛИС
5	Структура измерительных систем на базе микропроцессорной техники
6	Бесконтактные датчики приближения, применяемые в производстве
7	Бесконтактные датчики фотоэлектрического типа, применяемые в производстве
8	Интерфейсы выходного устройства датчиков информации
9	Аналоговые датчики для систем автоматизации
10	Выбор и применения датчиков для автоматизированных сборочных линий
11	Подключение датчиков к цепям питания и управления
12	Поиск неисправностей при применении дискретных датчиков
13	Какие источники электрической энергии Вам известны?
14	Схемы включения биполярных транзисторов. Схема с общим коллектором. Основные параметры.
15	Достоинства и недостатки светодиодных индикаторов
16	Параметры, характеризующие резистор, учитываемые при проектировании электрической цепи
17	Понятие о БТИЗ (IGBT), достоинства, недостатки
18	Технологии изготовления многослойных печатных плат
19	Полевые транзисторы и схемы их включения
20	Светодиоды и лазеры. Конструкции, материалы, применение
21	Области применения и виды печатных плат
22	Микроконтроллеры AVR, PIC, ARM
23	Информационные системы, построенные на базе ПК. Специализированные платы и приставки (Электронные осциллографы, генераторы сигналов и т.д.)
24	Языки описания топологии интегральных схем, используемые при работе с ПЛИС в средах AlteraQuartus (II, II WebEdition или Prime) и AltiumDesigner
25	Основы языка описания аппаратуры Verilog HDL, необходимые для простейших электронных цифровых схем. Приведите пример с пояснениями
26	Основные требования к оформлению текстовых документов конструкторской документации, отчетов НИР
27	Источники нормативной информации по требованиям к оформлению графических материалов конструкторской документации электронного устройства
28	Приведите основные схемы выпрямителей, используемых в источниках питания промышленного оборудования
29	Принцип работы солнечного элемента
30	Тиристор и его вольт-амперная характеристика
31	Основные виды аккумуляторов, их особенности
32	Почему транзистор может служить усилителем?
33	Способы пайки компонентов на печатных платах
34	Принцип работы жидкокристаллических дисплеев
35	Сформулируйте закон Ома для участка цепи и первый закон Кирхгофа

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Дифференциро- ванный зачёт	«отлично»	Студент набрал 85- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
	«хорошо»	Студент набрал 70- 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
	«удовлетворительно»	Студент набрал 55- 69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
	«неудовлетворительно»	Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Глибин Е. С.	Электроника и нанoeлектроника : выполнение заданий учебной, технологической и производственной практики	Электрон. учеб.-метод. пособие	2023	ЭБС "Репозиторий ТГУ"
2	Соснин Э. А.	Методология эксперимента	Учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Космин В. В.	Основы научных исследований (Общий курс)	Учебное пособие	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Алехин В. А	Электроника и схемотехника	Практикум	2017	ЭБС "IPRbooks"
2	А. В. Бондаренко, А. А. Лебедева	Электротехника	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
3	Рыбков И. С	Электротехника	Учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Максина Е. Л	Электротехника	Учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
5	В. А. Алехин.	Электроника и схемотехника	Учебное пособие	2019	ЭБС "IPRbooks"
6	А. П. Кащенко, Г. С. Строковский, С. Е. Строковская	Учебная практика	Методические указания	2020	ЭБС "IPRbooks"

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1. WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа :apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
5. ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
6. NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа :neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
7. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс] : сайт Федерального института промышленной собственности- . - Режим доступа : <http://www.fips.ru>. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Портал профессионального сообщества: <http://easyelectronics.ru/>
9. Портал профессионального сообщества: <https://habr.com/hub/electronics/>
10. "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/catalog/resources?&p_rubr=2.2.75.26&p_page=1

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Microsoft Visual Studio Community 2019	Свободное программное обеспечение
4	Arduino	Свободное программное обеспечение
5	AlteraQuartus II	Свободное программное обеспечение
6	AltiumDesigner	Свободное программное обеспечение
7	Компас 3D	Свободное программное обеспечение
8	MatlabSimulink	Свободное программное обеспечение
9	ScilabXcos	Свободное программное обеспечение
10	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 1346 от 24.12.2024, срок действия – до 31.12.2025

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э 512 Лаборатория "Твердотельная электроника, электрические цепи и схемотехника". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столешницы ученические двухместные , стулья, ПК, экран, проектор, модернизированный стенд «Луч 87» , стенды лабораторные МКС-51п/а 503, мониторы Samsung740N , мониторы LG Flartron, монитор Samsung 763mb, монитор Samsung 750S, системные блоки microtech , осциллограф C1-68, осциллограф C1-118, жалюзи.
2	Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столешницы ученические двухместные (моноблок) , столешницы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столешницы, стулья, компьютеры