

УТВЕРЖДЕНО

приказом и.о. ректора ФГБОУ ВО «ПГТУ»  
от 12 мая 2023 г. № 49-05

**Форма № ПГТУ-3.05н**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

директор УНИИТ

Е.В. Лаврова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Ознакомительная практика**

для студентов образовательного уровня бакалаврского  
направлений:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

ОПОП «Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем»

Мариуполь  
2024 – 2025 учебный год

Рабочая программа по ознакомительной практике  
для соискателей высшего образования бакалаврского уровня по направлениям  
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Составитель                      Лаврова Е.В., д.т.н., проф.

Рекомендовано  
на заседании кафедры  
Прикладной математики и общеобразовательных дисциплин  
(наименование)  
протокол № 1 от 04 сентября 2024 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И.Жук  
(подпись)

Утверждено методической комиссией  
учебно-научного института информационных технологий,  
протокол № 1 от 10 сентября 2024 г.

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2024 год

© Лаврова Е.В., 2024 год

Практика обучающихся является составной частью основных профессиональных образовательных программ высшего образования, при подготовке бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов. Практика осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также для изучения производственного опыта, приобретения организаторских навыков работы и формирования системы ключевых компетенций.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **1. Тип и способ проведения практики**

Практика может проводиться в организациях и на предприятиях любых организационно-правовых форм, а также в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «ПГТУ». Конкретное место прохождения практики закрепляется распорядительным актом по Университету.

Способы проведения практики: стационарная, выездная. Конкретный способ проведения практики, предусмотренный основной образовательной программой, устанавливается университетом самостоятельно.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут проходить практику по месту работы, если их трудовая деятельность соответствует содержанию практики.

## **2. Формы проведения практики**

Практика проводится в организациях или предприятиях, с которыми у ФГБОУ ВО «ПГТУ» заключен договор о проведении практики обучающихся.

Практика проводится в непрерывной форме (*концентрированная практика*) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех типов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их типам и по периодам их проведения.

## **3. Цели, задачи и планируемые результаты изучения практики**

Целью преддипломной практики является углубление и закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практического опыта, навыков производственной и(или) научной работы, на основе изучения методических, инструктивных и нормативных материалов и специальной литературы. В процессе практики студенты

приобретают организационный и профессиональный опыт.

Конкретные задачи ставятся руководителями практики от университета и от предприятия с учетом специфики производства.

### Результаты обучения выпускника

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с СУОС и образовательной программой:

Код	Содержание
<b>Универсальные компетенции (УК)</b>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>	
ОПК-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	Способен анализировать технологии беспилотных систем для решения задач профессиональной деятельности.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- выполнения выпускной квалификационной работы
- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

## 5. Продолжительность практики

Форма обучения	Зачетных единиц	Часы
Очная форма	6	216

## 6. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы практики)	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий

		прохождения практики. 3. Знакомство с местом проведения практики	
2.	Основной	1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации. 2. Выполнение индивидуального задания.	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	1. Составление и формирование отчета по практике. 2. Защита отчета (промежуточная аттестация)	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике.

## 7. Руководство практикой

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от УНИИТ «ПГТУ» (назначается распорядительным актом вуза) и руководителем практики от организации (предприятия), если практика проводится в организации (предприятии).

Руководитель от организации разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики, предоставляет рабочие места, обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, обеспечивает инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. После окончания практики оценивает работу обучающегося и даёт отзыв. В отзыве оценивается отношение к работе, полноты выполненного задания.

Руководитель практики от университета согласовывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики на предприятии и разрабатывает индивидуальные задания выполняемые в период практики в ПГТУ. Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания установленным требованиям, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, сборе материалов для отчета и материалов, которые могут быть использованы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы, оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

## 8. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

### Задание 1.

Архитектура беспилотных систем: основные компоненты (датчики, вычислительные блоки, исполнительные механизмы), их взаимодействие и программные платформы для управления.

## **Задание 2.**

Навигационные системы беспилотников: глобальные навигационные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo), инерциальные навигационные системы (INS), одометрия и SLAM.

## **Задание 3.**

Компьютерное зрение и сенсорные технологии: видеокамеры, лидары, радары, ультразвуковые сенсоры, методы распознавания объектов.

## **Задание 4.**

Связь и управление беспилотными устройствами: протоколы связи (Wi-Fi, 5G, V2X, LoRa, Zigbee), радиуправление, автономные режимы и облачные технологии.

## **Задание 5.**

Искусственный интеллект в беспилотных системах: машинное обучение для навигации и управления, автоматическое распознавание препятствий и алгоритмы автономного принятия решений.

## **Задание 6.**

Автономное управление беспилотными системами: теория управления (PID, адаптивные алгоритмы), байесовские фильтры (Калмана) и обучение с подкреплением.

## **Задание 7.**

Программное обеспечение для беспилотных систем: ROS (Robot Operating System), Simulink и Matlab для моделирования, среды для симуляции (Gazebo, AirSim).

## **Задание 8.**

Кибербезопасность беспилотных технологий: угрозы безопасности (перехват управления, атаки на GNSS), методы защиты данных и безопасность сетевых интерфейсов.

## **Задание 9.**

Энергетические системы беспилотных систем: источники питания (Li-ion, топливные элементы), оптимизация энергопотребления, беспроводная зарядка и рекуперация.

## **Задание 10.**

Государственное регулирование и правовые аспекты беспилотных систем: законодательство по эксплуатации БПЛА, регулирование в гражданском и военном секторе, этика использования беспилотных систем.

## **Задание 11.**

Связь между искусственным интеллектом и компьютерным зрением в беспилотных системах.

### **Задание 12.**

Использование машинного обучения для оптимизации автономных режимов управления беспилотными системами.

### **Задание 13.**

Интеграция беспилотных систем с IoT и умными городами.

### **Задание 14.**

Применение теории графов и алгоритмов для анализа и планирования маршрутов движения беспилотных транспортных средств.

### **Задание 15.**

Использование методов глубокого обучения для распознавания объектов и сцен в реальном времени.

### **Задание 16.**

Разработка алгоритмов и методов для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в беспилотных системах.

### **Задание 17.**

Применение методов оптимизации и управления ресурсами для повышения эффективности работы беспилотных систем.

### **Задание 18.**

Анализ и сравнение различных протоколов связи и беспроводных технологий для беспилотных систем.

### **Задание 19.**

Использование облачных технологий и edge computing для обработки данных и принятия решений в реальном времени.

### **Задание 20.**

Разработка и интеграция систем технического зрения и сенсоров для беспилотных транспортных средств.

## **9. Форма итоговой отчетности по практике**

Документом о результатах прохождения практики обучающегося является отчет. В нем

обучающийся дает краткую характеристику места практики, задач и операций, которые он выполнял во время прохождения практики.

Сроки сдачи и защиты отчетов по практике устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Отчет должен быть выполнен технически грамотно, может быть иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, фотографиями. Отчет вместе с собранными материалами может использоваться в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы.

Отчет о прохождении практики может быть защищен по месту работы. В этом случае обучающийся представляет на кафедру отчет с оценкой, заверенной подписью руководителя практики от предприятия, оценка переносится в ведомость и зачетную книжку руководителем практики от университета.

Отчет по преддипломной практики должен стать основой для написания пояснительной записки к выпускной работе бакалавра.

## **10. Перечень учебной литературы и методических материалов, в том числе ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

Руководители практики оказывают помощь в подборе литературы и нормативных документов, которые необходимо изучить обучающемуся для правильного выполнения задач практики, выполнения индивидуальной части работы, написания отчета. Руководитель практики консультирует обучающегося лично или посредством телекоммуникационных сетей, для консультирования может использоваться электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ПГТУ».

### **10.1. Учебная литература и методические материалы**

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год издания
1.	Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты: М.: Юрайт, 2024.	2024

### **Дополнительная литература**

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год издания
1.	Стогний В.В. Аэрогеофизика: Москва: Изд-во Юрайт, 2024.	2024

### **10.2. Интернет-ресурсы**

Обучающиеся могут пользоваться электронной информационно-образовательной средой ФГБОУ ВО «ПГТУ» для консультаций с руководителем практики от университета, размещать



отчеты по практике в Личном кабинете или портфолио.

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru>
2. Официальный интернет-портал правовой информации – Государственная система правовой информации – <http://pravo.gov.ru>

## **11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «ПГТУ», реализующий образовательную программу подготовки бакалавров по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практики, предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Для обеспечения работы в структурном подразделении используются компьютерная техника, современные программные продукты, Интернет. При прохождении практики в организации или на предприятии обучающемуся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической и другой документацией в подразделениях организации (предприятия), необходимыми для успешного освоения программы практики и выполнения им индивидуального задания.

## **12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

В таблице ниже приведены компетенции, лицо, ответственное за оценивание сформированности компетенции, и документ, содержащий информацию для суждения о сформированности компетенции.

Компетенции	Лицо, ответственное за оценивание	Основание для суждения о сформированности компетенции	
	Руководитель от университета	Отзыв руководителя	Отчет, защита отчета
УК-1	+	+	+
ОПК-1	+	+	+
ПК-1	+	+	+

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.

Критерии оценки практики:

Отлично	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент выполнил индивидуальные задания;</li><li>- студент предоставил полную отчетную документацию по данному заданию в срок, не имеет замечаний в его выполнении;</li><li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «отлично»;</li><li>- студент подошел творчески к выполнению заданий.</li></ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент выполнил индивидуальное задание, но имеет небольшие недоработки и замечания в его выполнении;</li><li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «отлично» или «хорошо»;</li><li>- студент не вовремя сдал отчет по практике.</li></ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент не полностью выполнил индивидуальное задание и имеет значительные недоработки и замечания в его выполнении;</li><li>- студент не вовремя вышел на практику;</li><li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»;</li><li>- студент не вовремя сдал отчет по практике.</li></ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"><li>- студент наполовину выполнил индивидуальное задание и имеет значительные недоработки и замечания в его выполнении;</li><li>- студент не вовремя вышел на практику или не выходил на практику вообще;</li><li>- студент не вовремя сдал отчет по практике;</li><li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</li></ul>



УТВЕРЖДЕНО  
приказом и.о. ректора ФГБОУ ВО «ПГТУ»  
от 12 мая 2023 г. № 49-05

**Форма № ПГТУ-3.05н**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
директор УНИИТ

Е.В. Лаврова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**

для студентов образовательного уровня бакалаврского  
направлений:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

ОПОП «Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем»

Мариуполь  
2024 – 2025 учебный год

Рабочая программа по технологической практике  
для соискателей высшего образования бакалаврского уровня по направлениям  
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Составитель                      Лаврова Е.В., д.т.н., проф.

Рекомендовано  
на заседании кафедры  
Прикладной математики и общеобразовательных дисциплин  
(наименование)  
протокол № 1 от 04 сентября 2024 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И. Жук  
(подпись)

Утверждено методической комиссией  
учебно-научного института информационных технологий,  
протокол № 1 от 10 сентября 2024 г.

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2024 год  
© Лаврова Е.В., 2024 год

Практика обучающихся является составной частью основных профессиональных образовательных программ высшего образования, при подготовке бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов. Практика осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также для изучения производственного опыта, приобретения организаторских навыков работы и формирования системы ключевых компетенций.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **1. Тип и способ проведения практики**

Практика может проводиться в организациях и на предприятиях любых организационно-правовых форм, а также в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «ПГТУ».

Способы проведения практики: стационарная, выездная. Конкретный способ проведения практики, предусмотренный основной образовательной программой, разработанной на основе ФГБОУ ВО «ПГТУ», устанавливается университетом самостоятельно.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут проходить практику по месту работы, если их трудовая деятельность соответствует содержанию практики.

## **2. Формы проведения практики**

Практика проводится в организациях или предприятиях, с которыми у ФГБОУ ВО «ПГТУ» заключен договор о проведении практики обучающихся.

## **3. Цели, задачи и планируемые результаты изучения практики**

Целью производственной практики является приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации) и компетенций в областях и(или) сферах профессиональной деятельности.

Конкретные задачи ставятся руководителями практики от университета и от предприятия с учетом специфики производства.

### **Результаты обучения выпускника**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с СУОС и образовательной программой:

Код	Содержание
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-2	Способен разрабатывать программы и методики испытаний программных, программно аппаратных и технических средств и систем в области профессиональной деятельности.
ПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования защищенности объектов с применением соответствующих физических и математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента.
ПК-4	Способен организовать управление информационной безопасностью.

#### 4. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
- формирования первичных профессиональных умений и навыков

#### 4. Продолжительность практики

Форма обучения	Зачетных единиц	Часы
Очная форма	8	288

#### 5. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы практики)	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка индивидуального задания.</li> <li>2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики.</li> <li>3. Знакомство с местом проведения практики</li> </ol>	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2.	Основной	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации.</li> <li>2. Выполнение индивидуального задания.</li> </ol>	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление и формирование отчета по практике.</li> <li>2. Защита отчета (промежуточная аттестация)</li> </ol>	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике.

## **6. Руководство практикой**

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от УНИИТ «ПГТУ» назначается руководителем практики от организации (предприятия), если практика проводится в организации (предприятии).

Руководитель от организации разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики, предоставляет рабочие места, обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, обеспечивает инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. После окончания практики оценивает работу обучающегося и даёт отзыв. В отзыве оценивается отношение к работе, полноты выполненного задания.

Руководитель практики от университета согласовывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики на предприятии и разрабатывает индивидуальные задания выполняемые в период практики в «ПГТУ». Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания установленным требованиям, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, сборе материалов для отчета и материалов, которые могут быть использованы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы, оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

## **7. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике**

### **Задание 1.**

Разработка и интеграция систем технического зрения и сенсоров для беспилотных транспортных средств с использованием методов глубокого обучения и машинного зрения.

### **Задание 2.**

Разработка алгоритмов и методов для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в беспилотных системах с использованием методов шифрования и аутентификации.

### **Задание 3.**

Применение методов оптимизации и управления ресурсами для повышения эффективности работы беспилотных систем с учётом энергопотребления, автономности и надёжности.

### **Задание 4.**

Создание и тестирование моделей беспилотных транспортных средств с использованием компьютерного моделирования и методов машинного обучения.

### **Задание 5.**



Разработка и анализ алгоритмов управления движением беспилотных транспортных средств с учётом различных факторов, таких как окружающая среда, препятствия и динамические изменения.

#### **Задание 6.**

Применение методов машинного обучения для распознавания объектов и сцен на изображениях и видео с камер беспилотных транспортных средств.

#### **Задание 7.**

Разработка и тестирование систем безопасности и защиты данных для беспилотных транспортных средств, включая защиту от кибератак и несанкционированного доступа.

#### **Задание 8.**

Исследование и анализ различных типов беспилотных транспортных средств, их возможностей и ограничений, а также определение областей их применения.

#### **Задание 9.**

Создание и тестирование систем навигации и картографии для беспилотных транспортных средств с использованием компьютерного моделирования и методов машинного обучения.

#### **Задание 10.**

Разработка и анализ алгоритмов планирования пути и обхода препятствий для беспилотных транспортных средств с учётом различных условий движения и ограничений.

#### **Задание 11.**

Применение методов машинного обучения для распознавания и классификации объектов на дороге, таких как пешеходы, автомобили и дорожные знаки.

#### **Задание 12.**

Исследование и анализ различных методов коммуникации и обмена данными между беспилотными транспортными средствами и инфраструктурой, включая V2X и DSRC.

#### **Задание 13.**

Разработка и тестирование систем мониторинга и контроля состояния беспилотных транспортных средств, включая диагностику и прогнозирование неисправностей.

#### **Задание 14.**

Создание и анализ моделей движения беспилотных транспортных средств в городской среде с учётом правил дорожного движения, светофоров и дорожных знаков.

#### **Задание 15.**

Разработка и тестирование систем предотвращения столкновений и аварийных ситуаций для беспилотных транспортных средств, включая управление скоростью и манёвренностью.

### **Задание 16.**

Использование машинного обучения для оптимизации автономных режимов управления беспилотными системами с учётом различных факторов, таких как погодные условия, дорожная обстановка и требования безопасности.

### **Задание 17.**

Анализ и сравнение различных протоколов связи и беспроводных технологий для беспилотных систем с точки зрения безопасности, надёжности и энергоэффективности.

### **Задание 18.**

Обучение с подкреплением для принятия автономных решений в беспилотных системах.

### **Задание 19.**

Беспроводная зарядка и рекуперация энергии в беспилотных системах.

### **Задание 20.**

Этика использования беспилотных систем и государственное регулирование в этой области.

### **Задание 21.**

Методы защиты данных и безопасность сетевых интерфейсов в беспилотных технологиях.

### **Задание 22.**

Алгоритмы автономного принятия решений для обеспечения безопасности беспилотных систем.

## **8. Форма итоговой отчетности по практике**

Документом о результатах прохождения практики обучающегося является отчет. В нем обучающийся дает краткую характеристику места практики, задач и операций, которые он выполнял во время прохождения практики.

Сроки сдачи и защиты отчетов по практике устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Отчет должен быть выполнен технически грамотно, может быть иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, фотографиями. Отчет вместе с собранными материалами может использоваться в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы.

Отчет о прохождении практики может быть защищен по месту работы. В этом случае

обучающийся представляет на кафедру отчет с оценкой, заверенной подписью руководителя практики от предприятия, оценка переносится в ведомость и зачетную книжку руководителем практики от университета.

## **9. Перечень учебной литературы и методических материалов, в том числе ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год издания
1.	Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты: М.: Юрайт, 2024.	2024
2.	Стогний В.В. Аэрогеофизика: Москва: Изд-во Юрайт, 2024.	2024

### **Дополнительная литература**

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год издания
1.	Крамарь В.А. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: Москва: ИНФРА-М, 2025	2025

### **1.1. Интернет-ресурсы**

Обучающиеся могут пользоваться электронной информационно-образовательной средой ФГБОУ ВО «ПГТУ» для консультаций с руководителем практики от университета, размещать отчеты по практике в Личном кабинете или портфолио.

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru>
2. Официальный интернет-портал правовой информации – Государственная система правовой информации – <http://pravo.gov.ru>

## **10. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

ФГБОУ ВО «ПГТУ», реализующий образовательную программу подготовки бакалавров по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практики, предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Для обеспечения работы в структурном подразделении используются компьютерная техника, современные программные продукты, Интернет. При прохождении практики в организации или на предприятии обучающемуся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической и другой документацией в подразделениях организации (предприятия), необходимыми для успешного освоения программы практики и выполнения им индивидуального задания.

Для выполнения научно-исследовательской работы обучающемуся, как правило, требуется вычислительная техника (ПК) на базе операционной системы Windows или Linux с офисным программным обеспечением, а также наличие доступа к сети Интернет.

Потребность в специализированном программном обеспечении определяется руководителем практики.

## 11. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

В таблице ниже приведены компетенции, лицо, ответственное за оценивание сформированности компетенции, и документ, содержащий информацию для суждения о сформированности компетенции.

Компетенции	Лицо, ответственное за оценивание	Основание для суждения о сформированности компетенции	
	Руководитель от университета	Отзыв руководителя	Отчет, защита отчета
ПК-2	+	+	+
ПК-3	+	+	+
ПК-4	+	+	+

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.

Критерии оценки практики:

Зачтено	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировал опыт практической работы, профессиональные умения и навыки;</li> <li>- показал систематизированные знания и умение применять их на практике;</li> <li>- готов к самостоятельной деятельности на предприятии (в организации);</li> </ul>
---------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- представил правильно составленный и оформленный отчет по практике;</li> <li>- получил положительный отзыв.</li> </ul>
Не зачтено	<p>Выставляется студенту, который:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не продемонстрировал опыт практической работы, профессиональные умения и навыки;</li> <li>- показал фрагментарные и несистемные знания;</li> <li>- не готов к самостоятельной деятельности на предприятии (в организации);</li> <li>- допустил ошибки при оформлении отчета по практике;</li> <li>- получил отрицательный отзыв от руководителя практики от организации, содержащий вывод о несформированности профессиональных компетенций</li> </ul>

УТВЕРЖДЕНО  
приказом и.о. ректора ФГБОУ ВО «ПГТУ»  
от 12 мая 2023 г. № 49-05

**Форма № ПГТУ-3.05н**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
директор УНИИТ  
Е.В. Лаврова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Преддипломная практика**

для студентов образовательного уровня бакалаврского  
направлений:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

ОПОП «Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем»

Мариуполь  
2024 – 2025 учебный год

Рабочая программа по преддипломной практике  
для соискателей высшего образования бакалаврского уровня по направлениям  
01.03.03 Механика и математическое моделирование

Составитель                      Лаврова Е.В., д.т.н., проф.

Рекомендовано  
на заседании кафедры  
Прикладной математики и общеобразовательных дисциплин  
(наименование)  
протокол № 1 от 04 сентября 2024 г.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И.Жук  
(подпись)

Утверждено методической комиссией  
учебно-научного института информационных технологий,  
протокол № 1 от 10 сентября 2024 г.

© ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2024 год

© Лаврова Е.В., 2024 год

Практика обучающихся является составной частью основных профессиональных образовательных программ высшего образования, при подготовке бакалавров, специалистов, магистров и аспирантов. Практика осуществляется в целях формирования и закрепления профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также для изучения производственного опыта, приобретения организаторских навыков работы и формирования системы ключевых компетенций.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **1. Тип и способ проведения практики**

Практика может проводиться в организациях и на предприятиях любых организационно-правовых форм, а также в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «ПГТУ». Конкретное место прохождения практики закрепляется распорядительным актом по Университету.

Способы проведения практики: стационарная, выездная. Конкретный способ проведения практики, предусмотренный основной образовательной программой, устанавливается университетом самостоятельно.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут проходить практику по месту работы, если их трудовая деятельность соответствует содержанию практики.

## **2. Формы проведения практики**

Практика проводится в организациях или предприятиях, с которыми у ФГБОУ ВО «ПГТУ» заключен договор о проведении практики обучающихся.

Практика проводится в непрерывной форме (*концентрированная практика*) – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех типов практик, предусмотренных ОПОП ВО.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их типам и по периодам их проведения.

## **3. Цели, задачи и планируемые результаты изучения практики**

Целью преддипломной практики является углубление и закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практического опыта, навыков производственной и(или) научной работы, на основе изучения методических, инструктивных и нормативных материалов и специальной литературы. В процессе практики студенты



приобретают организационный и профессиональный опыт.

Конкретные задачи ставятся руководителями практики от университета и от предприятия с учетом специфики производства.

### Результаты обучения выпускника

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с СУОС и образовательной программой:

Код	Содержание
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1	Способен анализировать технологии беспилотных систем для решения задач профессиональной деятельности.
ПК-2	Способен разрабатывать программы и методики испытаний программных, программно-аппаратных и технических средств и систем в области профессиональной деятельности.
ПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования защищенности объектов с применением соответствующих физических и математических методов, технических и программных средств обработки результатов эксперимента.
ПК-4	Способен организовать управление информационной безопасностью.
ПК-5	Способен организовать работу по созданию или модернизации систем, средств и технологий обеспечения информационной безопасности в соответствии с правовыми нормативными актами и нормативными методическими документами ФСБ России, ФСТЭК России.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- выполнения выпускной квалификационной работы
- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

## 5. Продолжительность практики

Форма обучения	Зачетных единиц	Часы
Очная форма	6	216

## 6. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы практики)	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач,	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий

		содержания и порядка прохождения практики. 3. Знакомство с местом проведения практики	
2.	Основной	1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации. 2. Выполнение индивидуального задания.	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	1. Составление и формирование отчета по практике. 2. Защита отчета (промежуточная аттестация)	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике.

## 7. Руководство практикой

Руководство практикой осуществляется руководителем практики от УНИИТ «ПГТУ» (назначается распорядительным актом вуза) и руководителем практики от организации (предприятия), если практика проводится в организации (предприятии).

Руководитель от организации разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики, предоставляет рабочие места, обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, обеспечивает инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка. После окончания практики оценивает работу обучающегося и даёт отзыв. В отзыве оценивается отношение к работе, полноты выполненного задания.

Руководитель практики от университета согласовывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики на предприятии и разрабатывает индивидуальные задания выполняемые в период практики в ПГТУ. Осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания установленным требованиям, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, сборе материалов для отчета и материалов, которые могут быть использованы для научно-исследовательской работы и написания выпускной квалификационной работы, оценивает результаты прохождения практики обучающимися.

## 8. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

### Задание 1.

Разработка и анализ алгоритмов планирования пути и обхода препятствий для беспилотных транспортных средств с учётом различных условий движения и ограничений.

## **Задание 2.**

Применение методов машинного обучения для распознавания и классификации объектов на дороге, таких как пешеходы, автомобили и дорожные знаки.

## **Задание 3.**

Исследование и анализ различных методов коммуникации и обмена данными между беспилотными транспортными средствами и инфраструктурой, включая V2X и DSRC.

## **Задание 4.**

Разработка и тестирование систем мониторинга и контроля состояния беспилотных транспортных средств, включая диагностику и прогнозирование неисправностей.

## **Задание 5.**

Создание и анализ моделей движения беспилотных транспортных средств в городской среде с учётом правил дорожного движения, светофоров и дорожных знаков.

## **Задание 6.**

Разработка и тестирование систем предотвращения столкновений и аварийных ситуаций для беспилотных транспортных средств, включая управление скоростью и манёвренностью.

## **9. Форма итоговой отчетности по практике**

Документом о результатах прохождения практики обучающегося является отчет. В нем обучающийся дает краткую характеристику места практики, задач и операций, которые он выполнял во время прохождения практики.

Сроки сдачи и защиты отчетов по практике устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

Отчет должен быть выполнен технически грамотно, может быть иллюстрирован эскизами, схемами, таблицами, фотографиями. Отчет вместе с собранными материалами может использоваться в дальнейшем при написании выпускной квалификационной работы.

Отчет о прохождении практики может быть защищен по месту работы. В этом случае обучающийся представляет на кафедру отчет с оценкой, заверенной подписью руководителя практики от предприятия, оценка переносится в ведомость и зачетную книжку руководителем практики от университета.

Отчет по преддипломной практики должен стать основой для написания пояснительной записки к выпускной работе бакалавра.

## 10. Перечень учебной литературы и методических материалов, в том числе ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Руководители практики оказывают помощь в подборе литературы и нормативных документов, которые необходимо изучить обучающемуся для правильного выполнения задач практики, выполнения индивидуальной части работы, написания отчета. Руководитель практики консультирует обучающегося лично или посредством телекоммуникационных сетей, для консультирования может использоваться электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ПГТУ».

### 10.1. Учебная литература и методические материалы

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год издания
1.	Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты: М.: Юрайт, 2024.	2024
2.	Стогний В.В. Аэрогеофизика: Москва: Изд-во Юрайт, 2024.	2024

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год издания
1.	Крамарь В.А. Беспилотные летательные аппараты, их электромагнитная стойкость и математические модели систем стабилизации: Москва: ИНФРА-М, 2025	2025

### 10.1. Интернет-ресурсы

Обучающиеся могут пользоваться электронной информационно-образовательной средой ФГБОУ ВО «ПГТУ» для консультаций с руководителем практики от университета, размещать отчеты по практике в Личном кабинете или портфолио.

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации: <http://docs.cntd.ru>
2. Официальный интернет-портал правовой информации – Государственная система правовой информации – <http://pravo.gov.ru>

## 11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

ФГБОУ ВО «ПГТУ», реализующий образовательную программу подготовки бакалавров по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение практики, предусмотренной учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Для обеспечения работы в структурном подразделении используются компьютерная техника, современные программные продукты, Интернет. При прохождении практики в организации или на предприятии обучающемуся предоставляется возможность пользоваться лабораториями,

кабинетами, мастерскими, библиотекой, чертежами и чертежными принадлежностями, технической и другой документацией в подразделениях организации (предприятия), необходимыми для успешного освоения программы практики и выполнения им индивидуального задания.

## 12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

В таблице ниже приведены компетенции, лицо, ответственное за оценивание сформированности компетенции, и документ, содержащий информацию для суждения о сформированности компетенции.

Компетенции	Лицо, ответственное за оценивание	Основание для суждения о сформированности компетенции	
	Руководитель от университета	Отзыв руководителя	Отчет, защита отчета
ПК-1	+	+	+
ПК-2	+	+	+
ПК-3	+	+	+
ПК-4	+	+	+
ПК-5	+	+	+

При выставлении оценки учитываются:

1. Содержание и качество отчета о практике.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время процедуры защиты отчета.
3. Оценка руководителя от организации.
4. Аккуратность и правильность оформления отчета о практике.

Критерии оценки практики:

Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент выполнил индивидуальные задания;</li> <li>- студент предоставил полную отчетную документацию по данному заданию в срок, не имеет замечаний в его выполнении;</li> <li>- руководитель практики от организации оценил практическую</li> </ul>
---------	--

	<p>деятельность студента на «отлично»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент подошел творчески к выполнению заданий.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент выполнил индивидуальное задание, но имеет небольшие недоработки и замечания в его выполнении;</li> <li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «отлично» или «хорошо»;</li> <li>- студент не вовремя сдал отчет по практике.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не полностью выполнил индивидуальное задание и имеет значительные недоработки и замечания в его выполнении;</li> <li>- студент не вовремя вышел на практику;</li> <li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»;</li> <li>- студент не вовремя сдал отчет по практике.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент наполовину выполнил индивидуальное задание и имеет значительные недоработки и замечания в его выполнении;</li> <li>- студент не вовремя вышел на практику или не выходил на практику вообще;</li> <li>- студент не вовремя сдал отчет по практике;</li> <li>- руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</li> </ul>