

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный институт информационных технологий
Кафедра «Прикладной математики и вычислительной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института УНИИТ

_____ Е.В. Лаврова

(подпись)

И.О.Фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Ознакомительная практика
(название)

по направлению подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)
бакалавр
(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения
очная/очно-заочная
(указывается очная/заочная/очно – заочная)

2025 – 2026 учебный 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. Вид 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. Цель и задачи практики

Целью ознакомительной 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.

Задачей практики является формирование компетенций, благодаря которым обучающийся может:

- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
- применять системный подход для решения поставленных задач.

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

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- формирования первичных профессиональных умений и навыка;
- выполнения научно-исследовательской работы;
- написания научных статей.

4. Продолжительность практики

Форма обучения	Академические часы	ЗЕТ
Очная	216	6

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"> 1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики. 3. Знакомство с местом проведения практики 	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2.	Основной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации. 2. Выполнение индивидуального задания. 	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составление и формирование отчета по практике. 2. Защита отчета (промежуточная аттестация) 	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации). Проверка отчета по практике.

6. Результаты обучения выпускника

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

№ п/п	Код компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-1	Способен планировать и осуществлять вычислительные эксперименты, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ИД ¹ _{ПК1} Владеет навыками планирования и осуществления вычислительных экспериментов в различных сферах профессиональной деятельности. ИД ² _{ПК1} Дает оценку полученным в ходе вычислительных экспериментов результатам и успешно их интерпретирует.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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	+	+	+

При выставлении оценки учитывается:

1. Содержание и качество отчета.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время защиты.
3. Оценка руководителя.
4. Актуальность и правильность оформления работы.

Критерии оценки практики:

Отлично	- студент выполнил индивидуальные задания; - студент предоставил полную отчетную
---------	---

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

8. Требования к содержанию и структуре отчета по практике

Отчет по практике имеет типовую структуру:

1. **Титульный лист.**
2. **Содержание** включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование положений с указанием номеров страниц текста отчета.
3. **Основная часть** должна содержать анализ поставленных задач, их актуальность и значимость, существующие подходы к их выполнению и авторский вклад, изложение полученных результатов, позволяющих оценить полноту и качество выполнения работы; описание полученных результатов.

4. **Заключение** должно содержать оценку индивидуальных результатов выполнения проекта, сформированных/развитых компетенций.
5. **Список использованных источников** должен содержать сведения о текстовых и электронных источниках, используемых в процессе исследования и при составлении отчета.
6. **Приложения** обычно содержат материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Включаются в отчет при необходимости.

Примерная тематика ознакомительной практики по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

1. Архитектура беспилотных систем: основные компоненты (датчики, вычислительные блоки, исполнительные механизмы), их взаимодействие и программные платформы для управления.
2. Навигационные системы беспилотников: глобальные навигационные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo), инерциальные навигационные системы (INS), одометрия и SLAM.
3. Компьютерное зрение и сенсорные технологии: видеокамеры, лидары, радары, ультразвуковые сенсоры, методы распознавания объектов.
4. Связь и управление беспилотными устройствами: протоколы связи (Wi-Fi, 5G, V2X, LoRa, Zigbee), радиоуправление, автономные режимы и облачные технологии.
5. Искусственный интеллект в беспилотных системах: машинное обучение для навигации и управления, автоматическое распознавание препятствий и алгоритмы автономного принятия решений.
6. Автономное управление беспилотными системами: теория управления (PID, адаптивные алгоритмы), байесовские фильтры (Калмана) и обучение с подкреплением.
7. Программное обеспечение для беспилотных систем: ROS (Robot Operating System), Simulink и Matlab для моделирования, среды для симуляции (Gazebo, AirSim).
8. Кибербезопасность беспилотных технологий: угрозы безопасности (перехват управления, атаки на GNSS), методы защиты данных и безопасность сетевых интерфейсов.
9. Энергетические системы беспилотных систем: источники питания (Li-ion, топливные элементы), оптимизация энергопотребления, беспроводная зарядка и рекуперация.
10. Государственное регулирование и правовые аспекты беспилотных систем: законодательство по эксплуатации БПЛА, регулирование в гражданском и военном секторе, этика использования беспилотных систем.
11. Связь между искусственным интеллектом и компьютерным зрением в беспилотных системах.
12. Использование машинного обучения для оптимизации автономных режимов управления беспилотными системами.
13. Интеграция беспилотных систем с IoT и умными городами.

14. Применение теории графов и алгоритмов для анализа и планирования маршрутов движения беспилотных транспортных средств.
15. Использование методов глубокого обучения для распознавания объектов и сцен в реальном времени.
16. Разработка алгоритмов и методов для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в беспилотных системах.
17. Применение методов оптимизации и управления ресурсами для повышения эффективности работы беспилотных систем.
18. Анализ и сравнение различных протоколов связи и беспроводных технологий для беспилотных систем.
19. Использование облачных технологий и edge computing для обработки данных и принятия решений в реальном времени.
20. Разработка и интеграция систем технического зрения и сенсоров для беспилотных транспортных средств.

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

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности : методические указания и рекомендации / С. П. Кузьмина, О. А. Блинова, А. В. Волкова [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2024. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458699>
2. Прокофьева, Е. С. Организация и проведение производственной практики и научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / Е. С. Прокофьева, В. К. Сергиенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175595>

Методическое обеспечение

3. С.А. Садовая Методические указания к самостоятельной работе студента, Мариуполь, 2023 – 25с.

10. Материально-техническая база, необходимая для прохождения 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.

Ознакомительная практика

(название дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)

бакалавр

(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

очная/очно-заочная

(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Фонд оценочных средств

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ (проектов)/ дифференцированного зачета используется шкала оценивания:

«2» (неудовлетворительно), «3»(удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются *:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального уровня	Чёткость изложения и интерпретации знаний
	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального Уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного Уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: _____

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой проводится во 2 семестре.

Перечень тем научно-исследовательской работы:

1. Архитектура беспилотных систем: основные компоненты (датчики, вычислительные блоки, исполнительные механизмы), их взаимодействие и программные платформы для управления.
2. Навигационные системы беспилотников: глобальные навигационные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo), инерциальные навигационные системы (INS), одометрия и SLAM.
3. Компьютерное зрение и сенсорные технологии: видеокамеры, радары, ультразвуковые сенсоры, методы распознавания объектов.
4. Связь и управление беспилотными устройствами: протоколы связи (Wi-Fi, 5G, V2X, LoRa, Zigbee), радиуправление, автономные режимы и облачные технологии.
5. Искусственный интеллект в беспилотных системах: машинное обучение для навигации и управления, автоматическое распознавание препятствий и алгоритмы автономного принятия решений.
6. Автономное управление беспилотными системами: теория управления (PID, адаптивные алгоритмы), байесовские фильтры (Калмана) и обучение с подкреплением.
7. Программное обеспечение для беспилотных систем: ROS (Robot Operating System), Simulink и Matlab для моделирования, среды для симуляции (Gazebo, AirSim).
8. Кибербезопасность беспилотных технологий: угрозы безопасности (перехват управления, атаки на GNSS), методы защиты данных и безопасность сетевых интерфейсов.
9. Энергетические системы беспилотных систем: источники питания (Li-ion, топливные элементы), оптимизация энергопотребления, беспроводная зарядка и рекуперация.
10. Государственное регулирование и правовые аспекты беспилотных систем: законодательство по эксплуатации БПЛА, регулирование в гражданском и военном секторе, этика использования беспилотных систем.
11. Связь между искусственным интеллектом и компьютерным зрением в беспилотных системах.
12. Использование машинного обучения для оптимизации автономных режимов управления беспилотными системами.
13. Интеграция беспилотных систем с IoT и умными городами.

14. Применение теории графов и алгоритмов для анализа и планирования маршрутов движения беспилотных транспортных средств.
15. Использование методов глубокого обучения для распознавания объектов и сцен в реальном времени.
16. Разработка алгоритмов и методов для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в беспилотных системах.
17. Применение методов оптимизации и управления ресурсами для повышения эффективности работы беспилотных систем.
18. Анализ и сравнение различных протоколов связи и беспроводных технологий для беспилотных систем.
19. Использование облачных технологий и edge computing для обработки данных и принятия решений в реальном времени.
20. Разработка и интеграция систем технического зрения и сенсоров для беспилотных транспортных средств.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2.1 Перечень форм текущего контроля:

- Защита отчета;

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится во 2 семестре.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены показатели компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

Ознакомительная практика

(название дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)

бакалавр

(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

очная/очно-заочная

(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Материально-техническое программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5 этаж 2, ауд. 211	Лаборатория Беспилотных систем: Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (25 парт, 25 кресел) <u>Основное оборудование:</u> Персональный компьютер в сборе ACCORD FCC-261B (8 шт), Панель TV 55"(Direct Led, 4KUltraHD), Тренажер "Оператор ОПЛА самолетного типа "ООО Програмлаб", пульт для тренажера (6 шт.), Лабораторный стенд измерение параметров гироскопа ("ООО Програмлаб")	<u>Программное обеспечение:</u> <u>Windows 11 PRO</u>
287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус № 5	Компьютерный класс для самостоятельной работы студентов	<u>Программное обеспечение:</u> ОС Linux RedOS, РЕД ОС 8.0.

<p>этаж 2, ауд. 212</p> <p>Площадь 41,64 кв.м</p>	<p>рабочие места обучающихся (7 парт, 7 кресел)</p> <p><u>Основное оборудование:</u> 3 системных блока V4, 3 монитора АОС 23,6“</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 1.310 НТБ на 20 (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт. Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект удлинителя сигнала HDMI – 1 шт. Infobit iSwitch 401MV Бесподрывный коммутатор HDMI – 1 шт. Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт. Wize WPC-S Универсальное потолочное крепление – 1 шт. Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт. ITC T-120MA Акустический усилитель мощности – 1 шт. RCF PL 8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт. Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт. Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект</p>	<p><u>Программное обеспечение</u> ОС Linux. На ПК установлен комплекс российского ПО на базе ОС РедОС. В состав входят пакеты для офисной работы LibreOffice и Р7-Офис. Просмотр страниц сети Интернет осуществляется через Яндекс Браузер.</p>

	Клавиатура и мышь – 1 компл. Стулья Стол Диван	
--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный институт информационных технологий
Кафедра «Прикладной математики и общеобразовательных дисциплин»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института УНИИТ

Е.В. Лаврова

(подпись)

И.О.Фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Технологическая практика
(название)

по направлению подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)
бакалавр
(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения
очная/очно-заочная
(указывается очная/заочная/очно – заочная)

2025 – 2026 учебный 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. Вид 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. Цель и задачи практики

Целью технологической практики является углубление и закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практического опыта, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации) и компетенций в областях и сферах профессиональной деятельности. В процессе практики студенты приобретают организационный и профессиональный опыт.

Задачи технологической практики:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- составление и оформление научно-технической и служебной документации;
- получение навыков для будущей профессиональной деятельности;
- сбор материала для подготовки и выполнения курсовых работ, проектов и выпускной квалификационной работы.

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

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- формирования первичных профессиональных умений и навыка;
- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- написания научных статей;
- написания дипломной работы.

4. Продолжительность практики

Форма обучения	Академические часы	ЗЕТ
Очная	288	8

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">1. Разработка индивидуального задания.2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики.3. Знакомство с местом проведения практики	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2.	Основной	<ol style="list-style-type: none">1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации.2. Выполнение индивидуального задания.	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	<ol style="list-style-type: none">1. Составление и формирование отчета по практике.2. Защита отчета (промежуточная	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации).

		аттестация)	Проверка отчета по практике.
--	--	-------------	------------------------------

6. Результаты обучения выпускника

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

№ п/п	Код компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.	ПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и реализовывать их на основе современных парадигм, технологий и языков программирования	ИД¹_{ПК2} Применяет имеющиеся технологии и знания при разработке и реализации алгоритмов в ходе профессиональной деятельности ИД²_{ПК2} Оценивает адекватность и логичность применения разработанного алгоритма в рамках конкретной задачи
2.	ПК-3	Способен применять знания в области прикладной математики и естественно-научных дисциплин при разработке математических моделей и методов для объектов, процессов и систем на воздушном транспорте.	ИД¹_{ПК3} Разрабатывает математические модели и методы для объектов, процессов и систем на воздушном транспорте на основе знаний в области прикладной математики и естественно-научных дисциплин. ИД²_{ПК3} Оценивает адекватность и эффективность математических моделей.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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	+	+	+

При выставлении оценки учитывается:

1. Содержание и качество отчета.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время защиты.
3. Оценка руководителя.
4. Актуальность и правильность оформления работы.

Критерии оценки практики:

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

	<p>его выполнении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - студент не вовремя вышел на практику; - руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»; - студент не вовремя сдал отчет по практике.
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - студент наполовину выполнил индивидуальное задание и имеет значительные недоработки и замечания в его выполнении; - студент не вовремя вышел на практику или не выходил на практику вообще; - студент не вовремя сдал отчет по практике; - руководитель практики от организации оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».

8. Требования к содержанию и структуре отчета по практике

Отчет по практике имеет типовую структуру:

1. **Титульный лист.**
2. **Содержание** включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование положений с указанием номеров страниц текста отчета.
3. **Основная часть** должна содержать анализ поставленных задач, их актуальность и значимость, существующие подходы к их выполнению и авторский вклад, изложение полученных результатов, позволяющих оценить полноту и качество выполнения работы; описание полученных результатов.
4. **Заключение** должно содержать оценку индивидуальных результатов выполнения проекта, сформированных/развитых компетенций.
5. **Список использованных источников** должен содержать сведения о текстовых и электронных источниках, используемых в процессе исследования и при составлении отчета.
6. **Приложения** обычно содержат материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Включаются в отчет при необходимости.

Примерная тематика технологической практики по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

1. Разработка и интеграция систем технического зрения и сенсоров для беспилотных транспортных средств с использованием методов глубокого обучения и машинного зрения.
2. Разработка алгоритмов и методов для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в беспилотных системах с использованием методов шифрования и аутентификации.

3. Применение методов оптимизации и управления ресурсами для повышения эффективности работы беспилотных систем с учётом энергопотребления, автономности и надёжности.
4. Создание и тестирование моделей беспилотных транспортных средств с использованием компьютерного моделирования и методов машинного обучения.
5. Разработка и анализ алгоритмов управления движением беспилотных транспортных средств с учётом различных факторов, таких как окружающая среда, препятствия и динамические изменения.
6. Применение методов машинного обучения для распознавания объектов и сцен на изображениях и видео с камер беспилотных транспортных средств.
7. Разработка и тестирование систем безопасности и защиты данных для беспилотных транспортных средств, включая защиту от кибератак и несанкционированного доступа.
8. Исследование и анализ различных типов беспилотных транспортных средств, их возможностей и ограничений, а также определение областей их применения.
9. Создание и тестирование систем навигации и картографии для беспилотных транспортных средств с использованием компьютерного моделирования и методов машинного обучения.
10. Разработка и анализ алгоритмов планирования пути и обхода препятствий для беспилотных транспортных средств с учётом различных условий движения и ограничений.
11. Применение методов машинного обучения для распознавания и классификации объектов на дороге, таких как пешеходы, автомобили и дорожные знаки.
12. Исследование и анализ различных методов коммуникации и обмена данными между беспилотными транспортными средствами и инфраструктурой, включая V2X и DSRC.
13. Разработка и тестирование систем мониторинга и контроля состояния беспилотных транспортных средств, включая диагностику и прогнозирование неисправностей.
14. Создание и анализ моделей движения беспилотных транспортных средств в городской среде с учётом правил дорожного движения, светофоров и дорожных знаков.
15. Разработка и тестирование систем предотвращения столкновений и аварийных ситуаций для беспилотных транспортных средств, включая управление скоростью и манёвренностью.
16. Использование машинного обучения для оптимизации автономных режимов управления беспилотными системами с учётом различных факторов, таких как погодные условия, дорожная обстановка и требования безопасности.
17. Анализ и сравнение различных протоколов связи и беспроводных технологий для беспилотных систем с точки зрения безопасности, надёжности и энергоэффективности.
18. Обучение с подкреплением для принятия автономных решений в беспилотных системах.
19. Беспроводная зарядка и рекуперация энергии в беспилотных системах.
20. Этика использования беспилотных систем и государственное регулирование в этой области.
21. Методы защиты данных и безопасность сетевых интерфейсов в беспилотных технологиях.
22. Алгоритмы автономного принятия решений для обеспечения безопасности беспилотных систем.

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

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности : методические указания и рекомендации / С. П. Кузьмина, О. А. Блинова, А. В. Волкова [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2024. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458699>
2. Прокофьева, Е. С. Организация и проведение производственной практики и научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / Е. С. Прокофьева, В. К. Сергиенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175595>

Методическое обеспечение

3. С.А. Садовая. Методические указания к самостоятельной работе студента, Мариуполь, 2023 – 25с.

10. Материально-техническая база, необходимая для прохождения 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.

Технологическая практика
(название дисциплины)

по направлению подготовки
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)
бакалавр
(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения
очная/очно-заочная
(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Фонд оценочных средств

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ (проектов)/ дифференцированного зачета используется шкала оценивания:

«2» (неудовлетворительно), «3»(удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются *:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального Уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного Уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: _____

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой проводится в 6 семестре.

Перечень тем практики:

1. Разработка и интеграция систем технического зрения и сенсоров для беспилотных транспортных средств с использованием методов глубокого обучения и машинного зрения.
2. Разработка алгоритмов и методов для обеспечения безопасности и конфиденциальности данных в беспилотных системах с использованием методов шифрования и аутентификации.
3. Применение методов оптимизации и управления ресурсами для повышения эффективности работы беспилотных систем с учётом энергопотребления, автономности и надёжности.
4. Создание и тестирование моделей беспилотных транспортных средств с использованием компьютерного моделирования и методов машинного обучения.
5. Разработка и анализ алгоритмов управления движением беспилотных транспортных средств с учётом различных факторов, таких как окружающая среда, препятствия и динамические изменения.
6. Применение методов машинного обучения для распознавания объектов и сцен на изображениях и видео с камер беспилотных транспортных средств.
7. Разработка и тестирование систем безопасности и защиты данных для беспилотных транспортных средств, включая защиту от кибератак и несанкционированного доступа.
8. Исследование и анализ различных типов беспилотных транспортных средств, их возможностей и ограничений, а также определение областей их применения.
9. Создание и тестирование систем навигации и картографии для беспилотных транспортных средств с использованием компьютерного моделирования и методов машинного обучения.
10. Разработка и анализ алгоритмов планирования пути и обхода препятствий для беспилотных транспортных средств с учётом различных условий движения и ограничений.
11. Применение методов машинного обучения для распознавания и классификации объектов на дороге, таких как пешеходы, автомобили и дорожные знаки.
12. Исследование и анализ различных методов коммуникации и обмена данными между беспилотными транспортными средствами и инфраструктурой, включая V2X и DSRC.

13. Разработка и тестирование систем мониторинга и контроля состояния беспилотных транспортных средств, включая диагностику и прогнозирование неисправностей.
14. Создание и анализ моделей движения беспилотных транспортных средств в городской среде с учётом правил дорожного движения, светофоров и дорожных знаков.
15. Разработка и тестирование систем предотвращения столкновений и аварийных ситуаций для беспилотных транспортных средств, включая управление скоростью и манёвренностью.
16. Использование машинного обучения для оптимизации автономных режимов управления беспилотными системами с учётом различных факторов, таких как погодные условия, дорожная обстановка и требования безопасности.
17. Анализ и сравнение различных протоколов связи и беспроводных технологий для беспилотных систем с точки зрения безопасности, надёжности и энергоэффективности.
18. Обучение с подкреплением для принятия автономных решений в беспилотных системах.
19. Беспроводная зарядка и рекуперация энергии в беспилотных системах.
20. Этика использования беспилотных систем и государственное регулирование в этой области.
21. Методы защиты данных и безопасность сетевых интерфейсов в беспилотных технологиях.
22. Алгоритмы автономного принятия решений для обеспечения безопасности беспилотных систем.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2..1 Перечень форм текущего контроля:

- Защита отчета;

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 6 семестре.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности и, самостоятельно
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены показатели компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

Технологическая практика

(название дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)

бакалавр

(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

очная/очно-заочная

(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Материально-техническое программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5 этаж 2, ауд. 219 площадь 72,48 кв.м	Лаборатория Беспилотных систем: Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся <u>Основное оборудование:</u> Ноутбук DIGMA PRO Fortis MDN 17/P5-8DXW01, 17,3", IPS (4 шт), Панель TV 55"(Direct Led, 4K UltraHD), Геоскан Пионер Мини (5 шт.), Геоскан Пионер FPW (образовательное БВС), Конструктор программируемого квадрокоптера Гаскар-4 Code"(6шт.), Куб сетчатый для безопасных испытаний полетов БПЛА 3х3 метра), Лазерный принтер (черно-белый 1200x1200 dpi , F4, 3D принтер (номинальная мощность 800 Вт),	<u>Программное обеспечение:</u> <u>Windows 11 PRO</u>

	Токарный станок JET BD-7, Настольный сверлильный станок, Фрезерный станок с ЧПУ , измерительные приборы, наборы инструментов для конструирования и ремонта БПЛА, Осциллограф двухлучевой С1-96 (2 шт.) Лабораторный стенд диагностика и ремонт БПЛА" ("ООО Програмлаб")	
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Ауд. 1.310 НТБ на 20 (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в составе:</p> <p>Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт.</p> <p>Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт.</p> <p>MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт.</p> <p>АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт.</p> <p>GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.</p> <p>Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект удлинителя сигнала HDMI – 1 шт.</p> <p>Infobit iSwitch 401MV Беспроводной коммутатор HDMI – 1 шт.</p> <p>Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт.</p> <p>Wize WPC-S Универсальное потолочное крепление – 1 шт.</p> <p>Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт.</p> <p>ITC T-120MA Акустический усилитель мощности – 1 шт.</p> <p>RCF PL 8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт.</p> <p>Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в</p>	<p>Программное обеспечение ОС Linux. На ПК установлен комплекс российского ПО на базе ОС РедОС. В состав входят пакеты для офисной работы LibreOffice и Р7-Офис. Просмотр страниц сети Интернет осуществляется через Яндекс Браузер.</p>

	<p>составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт. Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл. Стулья Стол Диван</p>	
--	---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный институт информационных технологий
Кафедра «Прикладной математики и вычислительной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института УНИИТ

Е.В. Лаврова

(подпись)

И.О.Фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа

(название)

по направлению подготовки

01.03.03 Механика и математическое моделирование

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)

бакалавр

(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

очная/очно-заочная

(указывается очная/заочная/очно – заочная)

2025 – 2026 учебный 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. Вид 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. Цель и задачи практики

Целью научно-исследовательской работы является углубление и закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практического опыта, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации) и компетенций в областях и сферах профессиональной деятельности. В процессе практики студенты приобретают организационный и профессиональный опыт.

Задачи НИР:

- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
- применять системный подход для решения поставленных задач.

Конкретные задачи ставятся руководителями НИР с учетом специфики производства.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- формирования первичных профессиональных умений и навыка;

- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- выполнения научно-исследовательской работы;
- написания научных статей;
- написания выпускной квалификационной работы.

4. Продолжительность практики

Форма обучения	Академические часы	Недели
Очная	144	4

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"> 1. Разработка индивидуального задания. 2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка выполнения НИР. 3. Формулирование объекта и предмета исследования 	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2.	Основной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации. 2. Выполнение индивидуального задания. 	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Составление и формирование НИР. 2. Защита отчета НИР (промежуточная аттестация) 	Отзыв руководителя. Проверка отчета НИР.

6. Результаты обучения выпускника

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

№ п/п	Код компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ИД ¹ _{ОПК5} Грамотно готовится к публичному выступлению, основанному на знаниях в сфере математики и механики ИД ² _{ОПК5} Использует в публичном выступлении научные основы знаний в сфере математики и механики
	ПК-4	Способен проводить научные исследования с применением методов математического моделирования, используя аналитические и научные пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач в сфере беспилотных систем.	ИД ¹ _{ПК4} Применяет методы математического моделирования для решения научно-исследовательских задач в области воздушного транспорта. ИД ² _{ПК4} Решает профессиональные задачи в сфере беспилотных систем с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

ОПК-5	+	+	+
ПК-4	+	+	+

При выставлении оценки учитывается:

1. Содержание и качество НИР.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время защиты НИР.
3. Оценка руководителя НИР.
4. Актуальность и правильность оформления научно-исследовательской работы.

Критерии оценки практики:

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

	<p>- студент не вовремя сдал НИР;</p> <p>- руководитель НИРа оценил практическую деятельность студента на «неудовлетворительно».</p>
--	--

8. Требования к содержанию и структуре НИРа

Документом о результатах прохождения практики обучающимся является НИР.

Сроки сдачи и защиты НИРа устанавливаются в соответствии с календарным графиком учебного процесса.

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

Содержание НИРа должен соответствовать выданному заданию, оформляется он с учетом требований документов по оформлению.

Научно-исследовательская работа имеет типовую структуру:

1. Титульный лист.

2. Содержание включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование положений с указанием номеров страниц текста отчета.

3. Введение должно отражать цель и задачи практики, обоснование актуальности выбранной темы или направления, объект и предмет исследования.

4. Основная часть должна содержать анализ поставленных задач, их актуальность и значимость, существующие подходы к их выполнению и авторский вклад, изложение полученных результатов, позволяющих оценить полноту и качество выполнения работы; описание полученных результатов.

5. Заключение должно содержать общие выводы по результатам выполнения НИРа, практическую ценность, значимость предложенных решений.

6. Список использованных источников должен содержать сведения о текстовых и электронных источниках, используемых в процессе исследования и при составлении отчета.

7. Приложения обычно содержат материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Включаются в отчет при необходимости.

Таблица 1 – Перечень форм научно-исследовательской работы

<i>Наименование раздела работы</i>	<i>Форма отчетности</i>
1. Составление библиографии по теме выпускной квалификационной работы	1. Аннотированный список литературных источников

2. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	2.1. Описание организации и методов исследования 2.2. Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении
3. Написание научной статьи/тезисов по проблеме исследования	3.1 Статьи/тезисы и заключение научного руководителя.
4. Отчет о научно-исследовательской работе в семестре	4.1. Отчет о НИР 4.2. Характеристика руководителя о результатах НИР

Примерная тематика научно-исследовательских работ по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

1. Разработка алгоритмов предотвращения столкновений для беспилотных наземных транспортных средств с учётом неопределённости среды.
2. Моделирование и имитация поведения беспилотных летательных аппаратов в условиях ограниченной видимости и плохой освещённости.
3. Исследование возможностей внедрения технологий V2X для улучшения коммуникаций между автономными транспортными средствами.
4. Разработка систем слияния данных с различных сенсоров для улучшения восприятия окружающей среды автономными системами.
5. Создание моделей адаптивного управления поведением беспилотных транспортных средств в сложных дорожных ситуациях.
6. Проектирование автономных посадочных систем для беспилотных летательных аппаратов с учётом внешних факторов.
7. Разработка систем мониторинга и предотвращения отказов в программно-аппаратных комплексах беспилотных транспортных средств.
8. Моделирование и симуляция поведения беспилотных систем в городской среде для анализа безопасности и эффективности.
9. Применение компьютерного зрения и нейронных сетей для анализа дорожной обстановки в режиме реального времени.
10. Разработка алгоритмов обнаружения и классификации препятствий на пути движения беспилотных роботов.
11. Исследование методов повышения надёжности и отказоустойчивости беспилотных автономных систем.
12. Создание систем автоматической диагностики и прогноза технического состояния беспилотных транспортных комплексов.
13. Разработка моделей группового взаимодействия и координации многороботных систем автономного управления.
14. Оптимизация энергопотребления и повышение автономности беспилотных транспортных средств с учётом динамики маршрута.
15. Исследование и внедрение средств кибербезопасности для защиты коммуникаций и управления беспилотными системами.

16. Применение современных архитектур нейронных сетей для автономного пилотирования и принятия решений в реальном времени.
17. Разработка методов самокалибровки и адаптивной настройки сенсорных систем беспилотных транспортных средств.
18. Анализ и преодоление влияния неблагоприятных погодных условий на работу систем беспилотного управления.
19. Использование технологий дополненной реальности для контроля и управления комплексами беспилотных транспортных средств.
20. Разработка систем взаимодействия и безопасного поведения беспилотных средств среди пешеходов и транспорта.
21. Исследование алгоритмов поиска, сопровождения и автономной доставки грузов с использованием дронов.
22. Проектирование мультиагентных систем для координированного управления автопарками беспилотных транспортных средств в городе.

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

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности : методические указания и рекомендации / С. П. Кузьмина, О. А. Блинова, А. В. Волкова [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2024. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458699>
2. Прокофьева, Е. С. Организация и проведение производственной практики и научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / Е. С. Прокофьева, В. К. Сергиенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175595>

Методическое обеспечение

3. В.И. Жук. Методические указания к самостоятельной работе студента, Мариуполь, 2023 – 25с.

Руководители НИРов оказывают помощь в подборе литературы и нормативных документов, которые необходимо изучить обучающемуся для правильного выполнения работы. Руководитель научно-исследовательской работы консультирует обучающегося лично или посредством телекоммуникационных сетей.

10. Материально-техническая база, необходимая для прохождения 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.

Высшая математика
(название дисциплины)

по направлению подготовки
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)
бакалавр
(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения
очная/очно-заочная
(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Фонд оценочных средств

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ (проектов)/ дифференцированного зачета используется шкала оценивания:

«2» (неудовлетворительно), «3»(удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются *:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального Уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного Уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: _____

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой проводится 7 семестре.

Перечень тем научно-исследовательской работы:

1. Разработка алгоритмов предотвращения столкновений для беспилотных наземных транспортных средств с учётом неопределённости среды.
2. Моделирование и имитация поведения беспилотных летательных аппаратов в условиях ограниченной видимости и плохой освещённости.
3. Исследование возможностей внедрения технологий V2X для улучшения коммуникаций между автономными транспортными средствами.
4. Разработка систем слияния данных с различных сенсоров для улучшения восприятия окружающей среды автономными системами.
5. Создание моделей адаптивного управления поведением беспилотных транспортных средств в сложных дорожных ситуациях.
6. Проектирование автономных посадочных систем для беспилотных летательных аппаратов с учётом внешних факторов.
7. Разработка систем мониторинга и предотвращения отказов в программно-аппаратных комплексах беспилотных транспортных средств.
8. Моделирование и симуляция поведения беспилотных систем в городской среде для анализа безопасности и эффективности.
9. Применение компьютерного зрения и нейронных сетей для анализа дорожной обстановки в режиме реального времени.
10. Разработка алгоритмов обнаружения и классификации препятствий на пути движения беспилотных роботов.
11. Исследование методов повышения надёжности и отказоустойчивости беспилотных автономных систем.
12. Создание систем автоматической диагностики и прогноза технического состояния беспилотных транспортных комплексов.
13. Разработка моделей группового взаимодействия и координации многороботных систем автономного управления.
14. Оптимизация энергопотребления и повышение автономности беспилотных транспортных средств с учётом динамики маршрута.
15. Исследование и внедрение средств кибербезопасности для защиты коммуникаций и управления беспилотными системами.
16. Применение современных архитектур нейронных сетей для автономного пилотирования и принятия решений в реальном времени.

17. Разработка методов самокалибровки и адаптивной настройки сенсорных систем беспилотных транспортных средств.
18. Анализ и преодоление влияния неблагоприятных погодных условий на работу систем беспилотного управления.
19. Использование технологий дополненной реальности для контроля и управления комплексами беспилотных транспортных средств.
20. Разработка систем взаимодействия и безопасного поведения беспилотных средств среди пешеходов и транспорта.
21. Исследование алгоритмов поиска, сопровождения и автономной доставки грузов с использованием дронов.
22. Проектирование мультиагентных систем для координированного управления автопарками беспилотных транспортных средств в городе.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2..1 Перечень форм текущего контроля:

- Публикация тезисов;

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 7 семестре.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их

Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены показатели компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

Высшая математика
(название дисциплины)

по направлению подготовки
01.03.03 «Механика и математическое моделирование»
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)
бакалавр
(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения
очная/очно-заочная
(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Материально-техническое программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5 этаж 2, ауд.210 площадь 108,59 кв.м	Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (24 парты, 24 кресла) <u>Основное оборудование:</u> интерактивная панель Newline 75“, 24 системных блока V4, 24 монитора АОС 23,6“, меловая доска.	<u>Программное обеспечение:</u> Newline: ОС Android, РЕД ОС 8.0.

<p>287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5</p> <p>этаж 2, ауд. 214 площадь 89,32 кв.м</p>	<p>Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (18 парт, 18 кресел)</p> <p><u>Основное оборудование:</u> интерактивная панель Newline 75“, 18 системных блоков Machcreator-X, 18 мониторов АОС 27“, меловая доска</p>	<p><u>Программное обеспечение:</u> Newline: ОС Android, РЕД ОС 8.0.</p>
<p>287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5</p> <p>этаж 2, ауд. 216 площадь 36,31 кв.м</p>	<p>Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (8 парт, 8 кресел);</p> <p><u>Основное оборудование:</u> мультимедийный комплекс, интерактивная панель Lumine LMP 6502 65“, 8 системных блоков V4, 8 мониторов АОС 23,6“, меловая доска.</p>	<p><u>Программное обеспечение:</u> LUMINE LMP 6502 EL RU:ОС Linux Android v 9. Версия системы V1.1.2 Лицензия на ПО Open Source license MSI Cubi 510M-840XRU: ОС Linux RedOS, РЕД ОС 8.0.</p>
<p>287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5</p> <p>этаж 2, ауд. 222 площадь 37,95 кв.м</p>	<p>Компьютерный класс для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p><u>Программное обеспечение:</u> Newline: ОС Android, РЕД ОС 8.0.</p>

	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (8 парт, 8 кресел)</p> <p><u>Основное оборудование:</u> интерактивная панель Newline 75“, 8 системных блоков Machcreator-X, 8 мониторов АОС 27“, маркерная доска.</p>	
<p>287526 г. Мариуполь, ул. Университетская 7, учебный корпус №5</p> <p>этаж 2, ауд. 219 площадь 72,48 кв.м</p>	<p>Лаборатория Беспилотных систем:</p> <p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся</p> <p><u>Основное оборудование:</u> Ноутбук DIGMA PRO Fortis MDN 17/P5-8DXW01,17,3",IPS (4 шт), Панель TV 55"(Direct Led, 4KUltraHD), Геоскан Пионер Мини (5 шт.), Геоскан Пионер FPW (образовательное БВС), Конструктор программируемого квадрокоптера Гаскар-4 Code"(6шт.), Куб сетчатый для безопасных испытаний полетов БПЛА 3x3 метра), Лазерный принтер (черно-белый 1200x1200 dpi , F4, 3D принтер (номинальная мощность 800 Вт), Токарный станок JET VD-7, Настольный сверлильный станок, Фрезерный станок с ЧПУ , измерительные приборы, наборы инструментов для конструирования и ремонта БПЛА, Осциллограф двухлучевой С1-96 (2 шт.) Лабораторный стенд диагностика и ремонт БПЛА" ("ООО Програмлаб")</p>	<p><u>Программное обеспечение:</u> <u>Windows 11 PRO</u></p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в</p>	<p>Программное обеспечение ОС Linux. На ПК установлен комплекс российского ПО на базе ОС</p>

<p>обучающихся</p> <p>Ауд. 1.310 НТБ на 20 (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>составе:</p> <p>Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт.</p> <p>Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт.</p> <p>MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт.</p> <p>АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт.</p> <p>GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.</p> <p>Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект удлинителя сигнала HDMI – 1 шт.</p> <p>Infobit iSwitch 401MV Бесподрывный коммутатор HDMI – 1 шт.</p> <p>Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт.</p> <p>Wize WPC-S Универсальное потолочное крепление – 1 шт.</p> <p>Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт.</p> <p>ITC T-120MA Акустический усилитель мощности – 1 шт.</p> <p>RCF PL 8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт.</p> <p>Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в составе:</p> <p>Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт.</p> <p>Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт.</p> <p>MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт.</p> <p>АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт.</p> <p>GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1</p>	<p>РедОС. В состав входят пакеты для офисной работы LibreOffice и Р7-Офис. Просмотр страниц сети Интернет осуществляется через Яндекс Браузер.</p>
--	---	--

	<p>КОМПЛ. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. АОС 24В2ХН/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 КОМПЛ. Стулья Стол Диван</p>	
--	---	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИАЗОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Учебно-научный институт информационных технологий
Кафедра «Прикладной математики и общеобразовательных дисциплин»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института УНИИТ

(подпись) Е.В. Лаврова
И.О.Фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Преддипломная практика
(название)

по направлению подготовки
01.03.03 Механика и математическое моделирование
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)
Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем
(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)
бакалавр
(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения
очная/очно-заочная
(указывается очная/заочная/очно – заочная)

2025 – 2026 учебный 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. Вид 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. Цель и задачи практики

Целью преддипломной практики является углубление и закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, приобретение практического опыта, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации) и компетенций в областях и сферах профессиональной деятельности. В процессе практики студенты приобретают организационный и профессиональный опыт.

Задачи технологической практики:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- составление и оформление научно-технической и служебной документации;
- получение навыков для будущей профессиональной деятельности;
- сбор материала по теме выпускной квалификационной работы.

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

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика предполагает сбор и проработку материалов, необходимых для:

- формирования первичных профессиональных умений и навыка;
- формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- написания научных статей;
- написания выпускной квалификационной работы.

4. Продолжительность практики

Форма обучения	Академические часы	ЗЕТ
Очная	216	6

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">1. Разработка индивидуального задания.2. Организационное собрание для разъяснения целей, задач, содержания и порядка прохождения практики.3. Знакомство с местом проведения практики	Контроль организационных вопросов, целей, задач и содержания заданий
2.	Основной	<ol style="list-style-type: none">1. Сбор и обработка нормативно-правовой, производственно-технологической информации.2. Выполнение индивидуального задания.	Результаты выполнения индивидуального задания
3.	Заключительный	<ol style="list-style-type: none">1. Составление и формирование отчета по практике.2. Защита отчета (промежуточная	Отзыв руководителя практики от предприятия (организации).

		аттестация)	Проверка отчета по практике.
--	--	-------------	------------------------------

6. Результаты обучения выпускника

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

№ п/п	Код компетенции	Название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-1	Способен планировать и осуществлять вычислительные эксперименты, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ИД¹_{ПК1} Владеет навыками планирования и осуществления вычислительных экспериментов в различных сферах профессиональной деятельности. ИД²_{ПК1} Дает оценку полученным в ходе вычислительных экспериментов результатам и успешно их интерпретирует.
	ПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и реализовывать их на основе современных парадигм, технологий и языков программирования	ИД¹_{ПК2} Применяет имеющиеся технологии и знания при разработке и реализации алгоритмов в ходе профессиональной деятельности ИД²_{ПК2} Оценивает адекватность и логичность применения разработанного алгоритма в рамках конкретной задачи
	ПК-3	Способен применять знания в области прикладной математики и естественно-научных дисциплин при разработке математических моделей и методов для объектов, процессов и систем на воздушном транспорте	ИД¹_{ПК3} Разрабатывает математические модели и методы для объектов, процессов и систем на воздушном транспорте на основе знаний в области прикладной математики и естественно-научных дисциплин. ИД²_{ПК3} Оценивает адекватность и эффективность математических моделей.
	ПК-4	Способен проводить научные исследования с применением методов математического моделирования, используя аналитические и научные пакеты	ИД¹_{ПК4} Применяет методы математического моделирования для решения научно-исследовательских задач в области воздушного транспорта. ИД²_{ПК4} Решает профессиональные задачи в сфере беспилотных систем с использованием аналитических и научных пакетов прикладных программ

		прикладных программ для решения профессиональных задач в сфере беспилотных систем.	
	ПК-5	Способен обеспечивать информационную защиту беспилотных систем в процессе их эксплуатации	ИД1пк5- Диагностирует и администрирует системы защиты информации при эксплуатации беспилотных систем ИД2пк5 - Обеспечивает работоспособность систем защиты информации при возникновении нештатных ситуаций ИД3пк5 Осуществляет мониторинг защищенности информации.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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 учитывается:

1. Содержание и качество отчета.
2. Правильность и полнота ответов на вопросы, задаваемые во время защиты.

3. Оценка руководителя.

4. Актуальность и правильность оформления работы.

Критерии оценки практики:

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

8. Требования к содержанию и структуре отчета по практике

Отчет по практике имеет типовую структуру:

1. Титульный лист.

2. **Содержание** включает введение, наименование разделов основной части, заключение, список использованной литературы и наименование положений с указанием номеров страниц текста отчета.
3. **Введение** должно отражать статус предприятия или учреждения, сферу и специфику деятельности базы практики, роль для государства, проблемы, пути их решения с учетом реальных условий.
4. **Основная часть** должна содержать анализ поставленных задач, их актуальность и значимость, существующие подходы к их выполнению и авторский вклад, изложение полученных результатов, позволяющих оценить полноту и качество выполнения работы; описание полученных результатов.
5. **Заключение** должно содержать оценку индивидуальных результатов выполнения проекта, сформированных/развитых компетенций.
6. **Список использованных источников** должен содержать сведения о текстовых и электронных источниках, используемых в процессе исследования и при составлении отчета.
7. **Приложения** обычно содержат материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Включаются в отчет при необходимости.

Примерная тематика технологической практики по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

1. Разработка алгоритмов автономной навигации для БПЛА в условиях неопределенности.
2. Использование компьютерного зрения для предотвращения столкновений дронов.
3. Оптимизация энергопотребления БПЛА при длительных миссиях.
4. Применение алгоритмов машинного обучения для автоматической классификации объектов с БПЛА.
5. Исследование метода повышения точности позиционирования БАС в условиях GPS-отказов.
6. Анализ методов повышения надежности двигательных систем БПЛА.
7. Проектирование мультироторного дрона для доставки грузов в городской среде.
8. Использование БПЛА для мониторинга экологической обстановки.
9. Автоматизация управления группой БПЛА при выполнении сложных задач.
10. Анализ уязвимостей в протоколах связи между БПЛА и наземной станцией.
11. Разработка системы шифрования данных телеметрии для защиты перехвата.
12. Исследование методов защиты автопилота (PX/ArduPilot) от взлома.
13. Обнаружение и предотвращение атак типа «GPS-спуфинг».
14. Защита каналов управления БПЛА от радиочастотных помех.
15. Разработка системы биометрической аутентификации операторов дронов.

16. Анализ киберугроз для беспилотных автомобилей и методы их устранения.
17. Применение блокчейна для предотвращения несанкционированного доступа к данным полета.
18. Оценка рисков использования открытых Wi-Fi сетей для управления роботами.
19. Разработка алгоритмов обнаружения несанкционированных БПЛА в охраняемой зоне.
20. Методы защиты от дистанционного перехвата управления робототехническими платформами.
21. Исследование технологий RF-глушения для нейтрализации враждебных дронов.
22. Анализ эффективности геозон для предотвращения выхода БПЛА за допустимые границы.
23. Создание тестового стенда для проверки уязвимостей в системах защиты БАС.
24. Разработка стратегии реагирования на кибератаки на роботизированные системы.
25. Исследование методов защищенного обмена данными в роях БПЛА.

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

1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности : методические указания и рекомендации / С. П. Кузьмина, О. А. Блинова, А. В. Волкова [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2024. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/458699>
2. Прокофьева, Е. С. Организация и проведение производственной практики и научно-исследовательской работы : учебно-методическое пособие / Е. С. Прокофьева, В. К. Сергиенко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175595>

Методическое обеспечение

3. В.И. Жук Методические указания к самостоятельной работе студента, Мариуполь, 2023 – 25с.

10. Материально-техническая база, необходимая для прохождения 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.

Преддипломная практика

(название дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

«Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем»

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)

бакалавр

(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

очная/очно-заочная

(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Фонд оценочных средств

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/защиты курсовых работ (проектов)/ дифференцированного зачета используется шкала оценивания:

«2» (неудовлетворительно), «3»(удовлетворительно), «4» (хорошо), «5» (отлично).

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются *:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
Навыки начального Уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки анализа результатов выполнения заданий
Навыки основного Уровня	Навыки представления результатов выполнения заданий
	Самостоятельность в выполнении заданий
	Результативность (качество) выполнения заданий

2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

2.1 Промежуточная аттестация

2.1.1 Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Формы промежуточной аттестации: _____

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с оценкой проводится в 8 семестре.

Перечень тем преддипломной практики:

1. Разработка алгоритмов автономной навигации для БПЛА в условиях неопределенности.
2. Использование компьютерного зрения для предотвращения столкновений дронов.
3. Оптимизация энергопотребления БПЛА при длительных миссиях.
4. Применение алгоритмов машинного обучения для автоматической классификации объектов с БПЛА.
5. Исследование метода повышения точности позиционирования БАС в условиях GPS-отказов.
6. Анализ методов повышения надежности двигательных систем БПЛА.
7. Проектирование мультироторного дрона для доставки грузов в городской среде.
8. Использование БПЛА для мониторинга экологической обстановки.
9. Автоматизация управления группой БПЛА при выполнении сложных задач.
10. Анализ уязвимостей в протоколах связи между БПЛА и наземной станцией.
11. Разработка системы шифрования данных телеметрии для защиты перехвата.
12. Исследование методов защиты автопилота (PX/ArduPilot) от взлома.
13. Обнаружение и предотвращение атак типа «GPS-спуфинг».
14. Защита каналов управления БПЛА от радиочастотных помех.
15. Разработка системы биометрической аутентификации операторов дронов.
16. Анализ киберугроз для беспилотных автомобилей и методы их устранения.
17. Применение блокчейна для предотвращения несанкционированного доступа к данным полета.

18. Оценка рисков использования открытых Wi-Fi сетей для управления роботами.
19. Разработка алгоритмов обнаружения несанкционированных БПЛА в охраняемой зоне.
20. Методы защиты от дистанционного перехвата управления робототехническими платформами.
21. Исследование технологий RF-глушения для нейтрализации враждебных дронов.
22. Анализ эффективности геозон для предотвращения выхода БПЛА за допустимые границы.
23. Создание тестового стенда для проверки уязвимостей в системах защиты БАС.
24. Разработка стратегии реагирования на кибератаки на роботизированные системы.
25. Исследование методов защищенного обмена данными в роях БПЛА.

2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

2.2. Текущий контроль

2.2..1 Перечень форм текущего контроля:

- Защита отчета по практике;

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета с оценкой проводится в 8 семестре.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены показатели компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета не проводится.

Преддипломная практика

(название дисциплины)

по направлению подготовки

01.03.03 «Механика и математическое моделирование»

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

«Компьютерное моделирование и безопасность беспилотных систем»

(указывается наименование направленности)

Квалификация выпускника (степень)

бакалавр

(указывается бакалавр/магистр/специалист)

Форма обучения

очная/очно-заочная

(указывается очная/заочная/очно – заочная)

Материально-техническое программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся	
287526 г. Мариуполь, ул. Апатова 115, корп.1	Центр информационных технологий и систем управления автоматизацией (ЦИТиСУА) ФГБОУ ВО «ПГУ», 1 корпус	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Ауд. 1.310 НТБ на 20 (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)	Комплект мультимедийного оборудования тип 3 в составе: Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт. Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт. MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт. AOC 24B2XH/EU Монитор – 1 шт. GENIUS Smart KM-200	Программное обеспечение ОС Linux. На ПК установлен комплекс российского ПО на базе ОС РедОС. В состав входят пакеты для офисной работы LibreOffice и Р7-Офис. Просмотр страниц сети Интернет осуществляется через Яндекс Браузер.

	<p>Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.</p> <p>Infobit E70C (Rx&Tx) Комплект удлинителя сигнала HDMI – 1 шт.</p> <p>Infobit iSwitch 401MV Бесподрывный коммутатор HDMI – 1 шт.</p> <p>Optoma ZH450 Лазерный проектор – 1 шт.</p> <p>Wize WPC-S Универсальное потолочное крепление – 1 шт.</p> <p>Lumien LMC-100114 Экран с электроприводом – 1 шт.</p> <p>ITC T-120MA Акустический усилитель мощности – 1 шт.</p> <p>RCF PL 8X Потолочная врезная акустическая система – 4 шт.</p> <p>Комплект мультимедийного оборудования тип 1 в составе:</p> <p>Lumien LMP7502ELRU Интерактивный дисплей – 1 шт.</p> <p>Onkron TS 1881 Мобильная стойка для панели – 1 шт.</p> <p>MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт.</p> <p>АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт.</p> <p>GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.</p> <p>MSI Cubi 5 10M-840XRU Системный блок – 1 шт.</p> <p>АОС 24B2XH/EU Монитор – 1 шт.</p> <p>GENIUS Smart KM-200 Only Laser Комплект Клавиатура и мышь – 1 компл.</p> <p>Стулья Стол Диван</p>	
--	---	--

