

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

вид практики

эксплуатационная

тип практики

Код направления подготовки	15.03.06
Наименование направления подготовки	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Робототехника
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург –2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ассистент (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	А.В. Рысин (инициалы, фамилия)
--	--	-----------------------------------


Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«30» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой № 32

д.т.н., проф. (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	А.Л. Ронжин (инициалы, фамилия)
--	--	------------------------------------

Ответственный за ОП ВО 15.03.06(01)

доц., к.т.н., доц. (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	О.Я. Соленая (инициалы, фамилия)
---	--	-------------------------------------

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.э.н., доц. (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	Г.С. Армашова-Тельник (инициалы, фамилия)
---	--	--

Аннотация

Производственная эксплуатационная практика входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы подготовки обучающихся по направлению подготовки/ специальности 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленность «Робототехника». Организацию и проведение практики осуществляет кафедра №32.

Цель проведения производственной практики:

- закрепление навыков практической работы специалиста по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника. Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике;
- закрепление навыков планирования и организации научного исследования;
- формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной деятельности;
- освоение и готовность использования современных методов и технологий робототехники;
- формирование способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- приобрести опыт подготовки выпускной квалификационной работы.

Задачи проведения производственной практики:

- приобретение студентами практических навыков и опыта при решении задач в области конструирования и технологии производства мехатронных и робототехнических систем и комплексов;
- разработка конструкторской и проектной документации механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
- проведение обоснованной оценки экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем.

Производственная эксплуатационная практика обеспечивает формирование у обучающихся следующих

универсальных компетенций:

УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «Способен создавать и эксплуатировать робототехнические системы»,

ПК-2 «Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем»,

ПК-5 «Промышленная робототехника»

Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с закреплением теоретических знаний, полученных при освоении профессионально-ориентированных и специальных дисциплин по направлению мехатроника и робототехника.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики. Форма промежуточной аттестации по практике – дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения русский.

1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – производственная
- 1.2. Тип производственной практики – научно-исследовательская работа
- 1.3. Форма проведения практики – проводится: дискретно по виду практики.
- 1.4. Способы проведения практики – стационарная и выездная
- 1.5. Место проведения практики – ГУАП или профильная организация.

2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной практики научно-исследовательской работы является:

- закрепление навыков практической работы специалиста по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника. Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике;
- закрепление навыков планирования и организации научного исследования;
- формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной деятельности;
- освоение и готовность использования современных методов и технологий робототехники;
- формирование способности планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;
- приобрести опыт подготовки выпускной квалификационной работы.

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен создавать и эксплуатировать робототехнические системы	ПК-1.3.1 знает принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнических средств ПК-1.У.1 умеет создавать и эксплуатировать продукты сервисной и промышленной робототехники на основе имеющихся результатов исследований и разработок ПК-1.В.1 владеет навыками эксплуатационного и сервисного обслуживания робототехнических систем

Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем	ПК-2.3.1 знает принципы работы и необходимые инструменты по настройке и отладке и робототехнических средств ПК-2.У.1 умеет составлять планы ремонта мехатронных систем и робототехнических комплексов ПК-2.В.1 владеет навыками приемки робототехнических средств после ремонта
Профессиональные компетенции	ПК-5 Промышленная робототехника	ПК-5.В.1 владеет навыками внедрения промышленных роботов в производство и осуществления пуско-наладочных работ

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем»,
- «Информационные устройства и системы в робототехнике»,
- «Силовая электроника»,
- «Управление роботами и робототехническими системами».

Результаты обучения, полученные при прохождении практики, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин и прохождения других практик, а также для подготовки к государственной итоговой аттестации:

- «Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем»,
- «Идентификация робототехнических систем»,
- «Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов».

4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹)	Практическая подготовка, (академ. час)
1	2	3	4
6	6	4	160
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	6	4	160

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	Выдача индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности Организация практики. Подготовительный этап, включающий изучение правил эксплуатации исследовательского оборудования.
2	Выполнение индивидуального задания Экспериментальная часть (выполнение научно-исследовательских заданий): - OpenCV: ввод и вывод изображения, базовые обработка изображений. - ROS: принципы ROS publisher, subscriber, взаимодействие, использование ROS для получения изображения. - Baxter SDK: включение робота, базовые движения руками, головой. - Методы калибровки камеры для преобразования координат на изображении в физические координаты, с которыми работает Baxter. - Детектор объектов шаблонным методом. Хватание и распознанный объекта.
3	Оформление отчета по практике
4	Проверка и защита отчета по практике

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4– Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся не может выделить основные результаты своей

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

№ п/п	Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций	Код компетенции	Код индикатора
1	1. Принципы проектирования роботов. 2. Уровни управления движением человека. 3. Приводы роботов. 4. Технологические комплексы с роботами на вспомогательных операциях. 5. Динамические уровни управления движениями человека. 6. Понятие о ГПС. 7. Системы передвижения роботов. 8. Экстремальная робототехника.	УК-6	УК-6.В.1
2	9. Этапы развития робототехники. 10. Понятие об искусственном интеллекте. 11. Робототехника в непромышленных отраслях. 12. Средства робототехники помимо роботов. 13. Гидравлические роботы. 14. Сборочные робототехнические комплексы.	ПК-1	ПК-1.3.1
3	15. Классификация технологических комплексов с роботами. 16. Классификация роботов. 17. Манипуляционные системы. 18. Сенсорные системы роботов. 19. Программное управление роботом. 20. Функциональная схема робота. 21. Интеллект и творчество. 22. Техника безопасности в робототехнике. 23. Социально-экономические эффекты применения роботов.	ПК-1	ПК-1.У.1
4	24. Определение научно-исследовательской работы. 25. Место и роль научно-исследовательской работы в структуре учебного процесса (освоение знаний, практика, исследование). 26. Мотивационная и целевая основа научно-исследовательской деятельности человека. 27. Объект, предмет средства, способы, продукт и	ПК-1	ПК-1.В.1

	<p>результат научно-исследовательской деятельности.</p> <p>28. Научный текст как продукт научно-исследовательской деятельности.</p> <p>29. Публичная защита текста научно-исследовательской работы как специфическая форма общения.</p> <p>30. Формы и характер организации научно-исследовательской работы аспирантов.</p>		
5	<p>31. Основные понятия экспериментального исследования.</p> <p>32. Способы представления экспериментальной информации.</p> <p>33. Способы обработки экспериментальной информации.</p>	ПК-2	ПК-2.3.1
6	<p>34. Последовательность разработки и теоретические предпосылки выбранного научного направления.</p> <p>35. Последовательность планирования и проведения эксперимента.</p> <p>36. Обработка результатов эксперимента и оценка погрешности.</p> <p>37. Сопоставление на основе проделанной работы результатов эксперимента с теоретическими предпосылками, формулировка выводов научного исследования.</p> <p>38. Обоснование выводов и предложений по результатам исследования.</p> <p>39. Актуальность выбранной темы.</p> <p>40. Используемые программные продукты и робототехнические системы для выполнения индивидуального задания.</p>	ПК-2	ПК-2.У.1
7	<p>41. Как получить патент на изобретение.</p> <p>42. Как получить патент на программу для ЭВМ.</p> <p>43. Получение патента на базу данных.</p> <p>44. Что такое промышленный образец.</p>	ПК-2	ПК-2.В.1
8	<p>45. Специфика подготовки к участию в научных и научно-практических конференциях, внутри вузовских и республиканских конкурсах.</p> <p>46. Специфика написания рефератов и отчетов по темам научных исследований.</p> <p>47. Средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании.</p> <p>48. Методы организации и проведения научно-исследовательской работы.</p> <p>49. Методики проведения научных исследований.</p> <p>50. Методы реализации технологии научного исследования.</p>	ПК-5	ПК-5.В.1

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

– МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

– МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 978-5-16-004167-4	Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405095
ISBN 978-5-7782-2459-9	Патентные исследования при создании новой техники. Патентно-информационные ресурсы / Шаншуров Г.А. - Новосиб.:НГТУ, 2014. - 59 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546487
ISBN 978-5-16-009204-1	Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047
ISBN 978-5-91134-340-8	Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=175340

8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование
diss.rsl.ru База данных «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»	содержит полные тексты авторефератов диссертаций и диссертационных работ по всем отраслям знаний.
elibrary.ru ЭБС «Научная электронная библиотека»	содержит базы данных полнотекстовых российских журналов различной тематики (более 31000 наименований).

eLIBRARY.RU»	
biblioclub.ru ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	специализируется на учебных материалах для вузов, обеспечивает доступ к наиболее востребованным материалам – первоисточникам, учебной и научной литературе ведущих издательств.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы
1	Учебные и научные лаборатории кафедры № 32
2	Производственные помещения предприятия
3	Учебная лаборатория «Основы преобразовательной техники» (ауд. 51-06-01)

Лист внесения изменений в рабочую программу практики

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой