

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 4 от 26 апреля 2024 г.

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки
09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность образовательной программы
Информационные технологии в системах космической связи
и дистанционного зондирования Земли

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

Программа составлена на основании ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.ф.-м.н., доцент каф. ИТФИ

Минеев С.А.

Заведующий кафедрой ИТФИ
д.т.н., профессор

Морозов О.А.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета ННГУ,
протокол № 6/н от 15.04.2024

Председатель УМК физ.ф-та

Перов А.А.

1. Цель практики

Целью проектно-технологической практики является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования. Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научно-технической проблемы.

Во время проектно-технологической практики студент должен *изучить*:

- литературные источники по разрабатываемой теме;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ (компьютерного моделирования);
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;

выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование (компьютерное моделирование) в рамках поставленной задачи;
- анализ достоверности полученных результатов

Задачами проектно-технологической практики являются:

- практическое использование полученных знаний по дисциплинам направления подготовки;
- реализация опыта создания и применения информационных технологий при решении конкретного научно-исследовательского задания;
- совершенствование навыков решения научно-технических задач.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Проектно-технологическая практика входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 учебного плана основной образовательной программы по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», проводится в 1 и 2 семестре. Проектно-технологическая практика направлена на развитие у студентов профессиональных умений и навыков.

Выполнение проектно-технологической практики предполагает знакомство студентов с основами математического анализа, теории функций комплексной переменной, основными понятиями общего курса физики, базовыми и прикладными информационными технологиями, знание студентами основных принципов, базовых концепций информатики и программирования.

Вид практики: **производственная**

Тип практики: **проектно-технологическая**

Способ проведения: **стационарная**

Форма проведения: **рассредоточенная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

- 4 зачетные единицы,
- 144 часа.

Прохождение практики предусматривает:

- Контактную работу – практические занятия – 66 часов,
- Контроль самостоятельной работы (КСР) – прием зачета – 2 часа.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики составляет 33 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Проектно-технологическая практика проводится в течение 1 и 2 семестров на 1 курсе очной формы обучения после прохождения соответствующих теоретических дисциплин.

Практика проводится на выпускающей кафедре Информационных технологий в физических исследованиях физического факультета ННГУ.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в Таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения проектно-технологической практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых результатов обучения. В результате обучения обучающиеся получают представление о принципах работы и конструировании программно-аппаратных робототехнических систем (беспилотных транспортных средств) с встроенными системами машинного зрения и навигации; учатся выполнять задачи, связанные с конструированием робототехнических систем на основе программно-управляемых аппаратных комплектов, решать задачи, связанные с искусственным зрением, дистанционным управлением, настройкой навигации, разрабатывать встраиваемое программное обеспечение для обработки видеоизображений на микроконтроллере и в результате изготавливают макет роботизированной системы и испытывают его на практике, учатся работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки проектной деятельности.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами Уметь работать в коллективе, разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Уметь разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.</p> <p>Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>
ПК-13 Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	<p>Знать современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение, применяемые в области роботостроения.</p> <p>Уметь проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения в задачах, связанных с искусственным зрением, навигацией и управлением робототехнических систем.</p> <p>Иметь практический опыт владения существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки изображений.</p>
ПК-14 Способен осуществлять проведение научно-исследовательских работ самостоятельно или под научным руководством на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности, проводить анализ результатов исследований	<p>Знать методы сбора и анализа полученного материала.</p> <p>Уметь осуществлять постановку и проведение экспериментов, обосновывать выбор комплектующих и программного обеспечения, осуществлять верификацию моделей программного обеспечения в соответствии с выбранной методикой и проводить анализ результатов исследований.</p> <p>Владеть навыком проводить статистическую обработку результатов исследований и навыком оформления протоколов экспериментов и испытаний.</p>

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-15 Способен определять критерии эффективности, ограничения применимости информационных систем в производственно-технологических задачах	<p>Знать: основные критерии эффективности.</p> <p>Уметь: определять критерии эффективности, ограничения применимости информационных систем в производственно-технологических задачах</p> <p>Владеть: способами оценки критерии эффективности информационных систем в производственно-технологических задачах</p>

5. Содержание практики

Процесс прохождения практики состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п / п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	– Проведение организационного собрания, Информация по проведению проектно-технологической практики.	2
		– Получение индивидуального задания. – Проведение инструктажа руководителем практики. – Обсуждение основных подходов, методов и алгоритмов, применяемых при выполнении заданий проектно-технологической практики	5
2	Основной	– Проведение сбора, обработки и систематизации литературного материала.	19
		– Самостоятельная работа с литературой и другими источниками. – Анализ учебной и научной литературы, выбор методов решения поставленной задачи.	21
		– Обсуждение проблемных вопросов, которые требуется решить при выполнении заданий проектно-технологической практики.	12
		– Проектирование и разработка компьютерной программы, реализующей выбранные алгоритмы решения поставленной задачи, программно-аппаратного решения. – Составление алгоритма решения задачи,	49

		блок-схем, схем и чертежей. – Разработка интерфейса программы и макетов форм ввода основных данных и графического представления результатов обработки, реализация аппаратно-программных решений.	
		– Проведение тестирования разрабатываемых программ (приложений) и аппаратно-программных средств.	12
		– Проведение статистической обработки полученных результатов.	12
3	Заключительный	– Подготовка отчета по практике. – Защита отчета по практике.	12
	ИТОГО:		144 часа

6. Форма отчетности

По итогам прохождения проектно-технологической практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет по практике,
- компьютерную программу, реализующую алгоритмы решения поставленной задачи, чертежи и схемы аппаратной части,
- индивидуальное задание,
- компьютерную презентацию с результатами практики в соответствие с индивидуальным заданием,
- прототип робототехнического изделия (если это предусмотрено индивидуальным заданием).

Формой промежуточной аттестации по практике является **зачет с оценкой**.

По окончании проектно-производственной практики проводится защита результатов практики. Оценка выставляется на основе проверки отчетной документации, устного доклада с компьютерной презентаций и ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1 Основная учебная литература:

- 7.1.1. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. – М.: Техносфера, 2006. – 855 с.
- 7.1.2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. – М.: «Вильямс», 2003. – 1100 с.
- 7.1.3. Марпл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 584 с.
- 7.1.4. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 1999.
- 7.1.5. Брукс Ф. Мифический человек-месяц или как создаются программные системы: Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 1999.
- 7.1.6. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя.: Пер. с англ. – М.: ДМК, 2000.
- 7.1.7. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. 2001 г.
- 7.1.8. Канер С., Фолк Д., Нгуен Е. К. Тестирование программного обеспечения. 2-е издание. 2000 г.
- 7.1.9. Батоврин В.К. Системная и программная инженерия. – Москва : ДМК-Пресс, 2010. – 281 с.

7.1.10 Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы : Учеб. / В.В. Липаев; ГУ ВШЭ. – Москва : ТЕИС, 2006. – 608с.

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература:

- 7.2.1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1979.
- 7.2.2. Бурланков Д.Е. Графика на основе диалога MFC в Visual C++. Издательство Нижегородского университета. Нижний Новгород, 2001.
- 7.2.3. Каганов В. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad. –М.: «Горячая Линия - Телеком», 2011. – 328 с.
- 7.2.4. Мэттьюз М. Microsoft Word 2007. – М.: «НТ Пресс», 2009. – 400 с.
- 7.2.5 Гласс Р., Нуазо Р. Сопровождение программного обеспечения. 1983 г.
- 7.2.6 Ларман Крэг. Применение UML и шаблонов проектирования.: Пер. с англ.: Учебное пособие – М.: Вильямс, 2001 г.
- 7.2.7 Фаулер М., Скотт К. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1999 г
- 7.2.8 Липаев В. В. Документирование и управление конфигурацией программных средств. Методы и стандарты. – М.: Синтег, 1998 г.
- 7.2.9 Кратчен Ф. Введение в Rational Unified Process. 2-е издание. 2002 г.

7.3 Ресурсы сети Интернет.

- 7.3.1 Microsoft Developer Network Library. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/documentation/>. (дата обращения: 13.05.2021).
- 7.3.2 Облачный сервис для проектирования схем электронных устройств. URL: <https://www.digikey.com/schemeit/project/> (дата обращения: 13.05.2021).

8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При проведении проектно-технологической практики могут быть использованы как классические, так и современные (проблемные, модульные, интерактивные) формы проведения занятий с разбором конкретных ситуаций в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Самостоятельная работа студентов включает активное изучение научной литературы и соответствующих разделов учебных и учебно-методических пособий, в том числе с использованием систем компьютерной графики и электронных образовательных ресурсов.

9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики

Разработка программного обеспечения, управляющего лабораторными макетами, осуществляется в различных открытых средах разработки, а также используются готовые программные решения.

Лабораторные занятия проводятся в специальном образовательном пространстве Учебно-лабораторном интерактивном комплексе "Распределенные вычисления" с использованием современной вычислительной техники при обучении проектированию и разработке распределенных вычислительных комплексов, предназначенное для проведения практик и дисциплин, предусмотренных программой, оснащенное:

- высокотехнологичным оборудованием: комплекты микропроцессорной техники, включая материнские платы, процессорные и отладочные модули; генераторы, осциллографы, измерители, источники тока, мультиметры, паяльные станции.

- серверной вычислительной техникой, включая сервера и АРМы Гравитон, серверные шкафы, программно-аппаратные комплексы, сетевое оборудование;
- вычислительными ресурсами: терминал-классы с 26 стационарными и 3 мобильными рабочими местами на базе современных ПК;
- специализированным прикладным программным обеспечением: среды разработки и отладки программ MCStudio 3A и MCStudio 4 для процессорного оборудования; – офисным и мультимедийным оборудованием, включая оборудование для представления презентаций (проектор, экран и ТВ-панель), специализированную лабораторную мебель.

СОП создан научно-образовательным отделением космической связи ПИШ ННГУ и утвержден приказом ННГУ №06.49-04-0669/23 от 29.12.2023 г. с целью исполнения Программы развития ПИШ ННГУ в рамках федерального проекта Минобрнауки России "Передовые инженерные школы" государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" (<https://analytics.engineers2030.ru/schools/unn>).

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

По результатам практики магистрант составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием и выносит результаты работы на защиту в виде устного сообщения и компьютерной презентации, свидетельствующие о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения магистрантом практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по проектно-технологической практике

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	<i>Проект</i>

			<p>Уметь работать в коллективе, разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p><i>Проект</i></p>
2	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>Уметь разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.</p>	<p><i>Проект</i></p>
			<p>Владеть умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</p>	<p><i>Проект</i></p>
3	ПК-13	Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат, основные	<p>Знать современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение, применяемые в области роботостроения.</p>	<p><i>Устный доклад, сообщение</i></p>

		законы естествознания, современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии	Уметь проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения в задачах, связанных с искусственным зрением, навигацией и управлением робототехнических систем.	<i>Задача (практическое задание)</i>
			Иметь практический опыт владения существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки изображений.	<i>Задача (практическое задание)</i>
4	ПК-12	Способен осуществлять выбор оптимальных решений, моделирование процессов и объектов профессиональной деятельности при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знает: способы выбора и методы математического моделирования процессов Умеет: применять методы цифровой обработки данных при решении традиционных задач в области информационных технологий Владеет: навыками применения математических моделей и объектов профессиональной деятельности при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	<i>Задача (практическое задание)</i>
5	ПК-14	Способен осуществлять проведение научно-исследовательских работ самостоятельно или под научным руководством на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности, проводить анализ результатов исследований	Уметь осуществлять постановку и проведение экспериментов, обосновывать выбор комплектующих и программного обеспечения, осуществлять верификацию моделей программного обеспечения в соответствии с выбранной методикой и проводить анализ результатов исследований.	<i>Задача (практическое задание)</i>
			Владеть навыком проводить статистическую обработку результатов исследований и навыком оформления протоколов экспериментов и испытаний.	<i>Задача (практическое задание)</i>
6	ПК-15	Способен определять критерии эффективности,	Знать: основные критерии эффективности	<i>Устный доклад, сообщение</i>

		ограничения применимости информационных систем в производственно-технологических задачах	Уметь: определять критерии эффективности, ограничения применимости информационных систем в производственно-технологических задачах	<i>Устный доклад, сообщение</i>
			Владеть: способами оценки критерии эффективности информационных систем в производственно-технологических задачах	<i>Устный доклад, сообщение</i>

Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	ответа на вопросы собеседования						
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Отлично	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Очень хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода практики.
Хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода практики.
Удовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел пропуски в течение периода практики.
Неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.
Плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования.

10.2. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.2.1. Требования к отчету по практике

Структура отчета по проектно-технологической практике

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение, постановка задачи (описывается поставленная перед студентом задача, указываются методы и способы её реализации).
- Основная часть – описание метода и алгоритма выполнения полученного задания, графики, иллюстрации, анализ полученных результатов.
- Выводы (заключение) – перечисление полученных результатов и итог выполненной работы.
- Список использованной литературы.
- Приложения (если требуется).

При размещении текста на листе рекомендуется соблюдать следующие требования

- Размер левого поля – 30 мм,
- Правого - 15мм,
- Верхнего - 20 мм,
- Нижнего - 20 мм.

Шрифт Times NewRoman, 14 пт, межстрочный интервал 1, выравнивание «по ширине», величина абзацного отступа 1,25 мм.

Листы должны быть пронумерованы. Нумерация сквозная, на титульном листе номер не ставится, на последующих страницах номер проставляют в нижней части листа (по центру).

Разделы нумеруются арабскими цифрами и разделяются точками. Заголовки разделов выполняются с выравниванием абзаца «по центру».

Таблицы, рисунки, формулы нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела, если в отчете есть на них ссылки.

В Приложении 1 приведен образец титульного листа, а в Приложении 2 – шаблон индивидуального задания.

10.2.2 Задания для промежуточной аттестации

№	Формулировка практического задания
1	<ol style="list-style-type: none">1. Подготовить комплект базового программного обеспечения системы управления автоматизированной робототехнической платформой Лимбер-М в составе:<ul style="list-style-type: none">- дистрибутива Ubuntu Linaro для ARM;- ядра low-latency;- драйверов коммуникационных интерфейсов.2. Оформить инструкцию по сборке базового программного обеспечения и его развертыванию на странице облачного сервиса Bitbucket;3. Результаты разработки должны быть оформлены в виде:<ul style="list-style-type: none">- загружаемого образа базового ПО на flash-диске;- описания применения.
2	<ol style="list-style-type: none">1. Разработать алгоритм расчета положения и ориентации в пространстве роботизированной платформы по данным:<ul style="list-style-type: none">- датчика GPS;- MEMS-сенсора (содержит 3-осевые: магнитометр, гироскоп, акселерометр) с учетом возможной временной (до 20 с) потери датчиком GPS спутникового сигнала.2. Разработать мультиплатформенную систему навигации на базе алгоритма п. 1, обеспечивающую возможность получения в реальном времени следующей навигационной информации:<ul style="list-style-type: none">- углов ориентации: крена, тангажа, азимута (в градусах):

	<p>- положения в глобальной декартовой системе координат: x, y, z (в метрах).</p> <p>3. Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментального образца мультиплатформенной системы навигации; - примера, иллюстрирующего применение мультиплатформенной системы навигации; - текста программы; - описания применения; - описания программы.
3	<p>1. Разработать схему станции дифференциальной GPS, транслирующей дифференциальные поправки посредством интерфейса Wi-Fi;</p> <p>2. Разработать программу и методику испытаний станции дифференциальной GPS;</p> <p>3. Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментального образца дифференциальной GPS; - схемы электрической общей; - схемы электрической принципиальной; - текста программы; - описания применения; - описания программы; - программы и методики испытаний
4	<p>1. Разработать и изготовить компонент роботизированной транспортной платформы «Сенсорно-сигнальная подсистема», обеспечивающий:</p> <p>а) оценку дальности до объектов, окружающих роботизированную транспортную платформу, в зависимости от угла наблюдения объектов относительно системы координат, связанной с платформой (оценка дальности осуществляется посредством 6-ти акустических сенсоров, разнесенных по углам);</p> <p>б) считывание и хранение состояния трех кнопок без фиксированного состояния и одной кнопки с фиксацией состояния;</p> <p>в) включение/выключение реле заднего хода роботизированной транспортной платформы</p> <p>2. Разработать встроенное программное обеспечение сенсорно-сигнальной подсистемы;</p> <p>3. Разработать клиентскую библиотеку для доступа к функциональности сенсорно-сигнальной подсистемы;</p> <p>4. Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментального образца сенсорно-сигнальной подсистемы; - схемы электрической общей; - схемы электрической принципиальной; - текста программы; - описания применения; - описания программы; - программы и методики испытаний; - акта испытаний.
5	<p>1. Разработать конструктив роботизированной платформы «Лимбер-М», представляющей собой полноприводное 4-х колесное транспортное средство с «ломающейся» рамой, приводимое в движение 4-мя бесколлекторными электроприводами (мотор-колесами).</p> <p>1.1 Конструктив должен обеспечивать крепление:</p> <ul style="list-style-type: none"> - электроприводов; - контроллеров электроприводов; - плат системы управления, системы энергообеспечения, навигационной подсистемы, сенсорно-сигнальной подсистемы. <p>1.2 Конструктив должен быть спроектирован с учетом возможности опционального пилотирования одним пилотом-оператором.</p>

	<p>1.3 Конструктив должен быть разработан с учетом возможности перевозки грузов до 50 кг;</p> <p>1.4 Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3D-модели; - чертежа общего вида; - экспериментального образца. <p>2. Обеспечить возможность программного управления электроприводами платформы «Лимбер-М» в части:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задания адреса контроллера электропривода на шине RS485; - задания направления вращения; - задания момента, развиваемого на валу электропривода; - блокировки электропривода; - получения информации о текущей угловой скорости вращения вала электропривода. <p>2.1 Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текста программы; - описания применения; - бинарных модулей программы. <p>3. Разработать систему энергообеспечения роботизированной платформы «Лимбер-М», обеспечивающую:</p> <ul style="list-style-type: none"> - постоянное напряжение 36 В; - постоянное напряжение 5 В; - постоянное напряжение 12 В; - измерение тока в цепи батарей; - измерение напряжения в цепи батарей; - общее вкл/откл питания роботизированной платформы «Лимбер-М»; - защиту электрических компонентов платформы от повреждения посредством плавких предохранителей. <p>3.1 Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы электрической принципиальной; - экспериментального образца.
6	<p>1. Выполнить обзор алгоритмов управления движением колесных автономных роботизированных платформ;</p> <p>2. Разработать алгоритм управления движением колесных автономных роботизированных платформ;</p> <p>3. Разработать макет программы управления движением колесных автономных роботизированных платформ;</p> <p>4. Протестировать макет программы управления движением колесных автономных роботизированных платформ на 2-D имитаторе платформы.</p> <p>5. Результаты разработки должны быть оформлены в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научно-технического обзора (разместить в wiki-проекта); - текста программы; - описания применения; - описания программы.
7	<p>1. Разработать и изготовить компонент роботизированной транспортной платформы «Сенсорно-сигнальная подсистема», обеспечивающий:</p> <p>а) оценку дальности до объектов, окружающих роботизированную транспортную платформу, в зависимости от угла наблюдения объектов относительно системы координат, связанной с платформой (оценка дальности осуществляется посредством 6-ти акустических сенсоров, разнесенных по углам);</p> <p>б) считывание и хранение состояния трех кнопок без фиксированного состояния и одной кнопки с фиксацией состояния;</p>

	<p>в) включение/выключение реле заднего хода роботизированной транспортной платформы</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Разработать встроенное программное обеспечение сенсорно-сигнальной подсистемы; 3. Разработать клиентскую библиотеку для доступа к функциональности сенсорно-сигнальной подсистемы; 4. Результаты разработки должны быть оформлены в виде: <ul style="list-style-type: none"> - экспериментального образца сенсорно-сигнальной подсистемы; - схемы электрической общей; - схемы электрической принципиальной; - текста программы; - описания применения; - описания программы.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

Кафедра информационных технологий в физических исследованиях

Название работы

**Отчет по проектно-технологической
(производственной) практике**
студента/ов группы _____
1 курса магистратуры
ФИО

Основная образовательная программа
подготовки по направлению
09.04.02 «Информационные системы
и технологии» (направленность
«Информационные технологии
в системах космической связи и
дистанционного зондирования Земли»)

Руководитель:
должность, степень
ФИО

Нижний Новгород
20__

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.
Лобачевского»

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА
ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ**
(проектно-технологическая практика)
(вид и тип)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс __1__ магистратуры__

Факультет/филиал/институт ____ физический _____

Форма обучения _____ очная _____

Направление подготовки/специальность 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от
ННГУ

_____ И.О. Фамилия
подпись

Согласовано:

Руководитель практики от
профильной организации (при
прохождении практики в
профильной организации)

_____ И.О. Фамилия
подпись

Ознакомлен:

Обучающийся

_____ И.О. Фамилия
подпись