

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Вид практики: Производственная практика

Тип (название) практики: Преддипломная практика

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация): Баллистическое проектирование
космических комплексов и систем

Москва,
2021

1. Цель и задачи практики

Преддипломная практика является производственной практикой и направлена на углубление, систематизацию и закрепление теоретических знаний, а также на получение профессиональных умений и навыков в области баллистического проектирования космических комплексов и систем по выбранному направлению исследований, сбор, обработка и анализ материала, необходимого для разработки выпускной квалификационной работы; формирование и развитие практических навыков и компетенций магистра, приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности; закрепление и углубление полученных теоретических знаний по изученным дисциплинам; формирование у магистров навыков применения полученных при обучении знаний в самостоятельной профессиональной деятельности.

Основными задачами преддипломной практики являются:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- эффективно и в полном объеме решать профессиональные и научно-профессиональные задачи, реализовать профессионально-деловые, научно-профессиональные, общекультурные коммуникативные потребности средствами русского языка;
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;
- уяснение состава и объема выпускной квалификационной работы; сбор исходных данных по теме выпускной квалификационной работы и необходимой технической литературы;
- ознакомление студентов со структурой и особенностями функционирования предприятий, соответствующих профилю выпускной квалификационной работы (далее – Предприятия);
- информационная подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы и начало работы над магистерской диссертацией.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Преддипломная практика относится к вариативной компоненте обязательной части Блока 2 учебного плана. Её прохождение базируется на материале предшествующих дисциплин и практик, перечень которых представлен в таблице 1.

Прохождение преддипломной практики предшествует выполнению и защите выпускной квалификационной работы и предназначена для подготовки учащегося к ее выполнению, а также для приобретения опыта работы на предприятии по выбранному направлению исследований.

Преддипломная практика проводится по завершении всех аудиторных занятий по программе обучения в магистратуре. Для прохождения преддипломной практики студенты магистратуры должны полностью овладеть дисциплинами базовой и вариативной частей учебного плана. Особую важность приобретает выполнение курсовых работ и научно-исследовательской работы магистра под началом научного руководителя студента.

Программа преддипломной практики для каждого студента формируется индивидуально и определяется научным руководителем студента.

Таблица 1 – Перечень предшествующих и последующих дисциплин/практик

№ п/п	Предшествующие дисциплины/практики	Последующие дисциплины
1.	Все дисциплины Блока 1 учебного плана	Государственный экзамен
2.		Выпускная квалификационная работа

3. Способы проведения практики

Способы проведения преддипломной практики следующие:

- выездная.

4. Объем практики и виды учебной работы

Таблица 2 – Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего, ак. часов	Модуль		
		7	8	
Контактная работа обучающегося с преподавателем, включая контроль	64	36	28	
Иные формы учебной работы, включая ведение дневника практики и подготовку отчета обучающимся	584	396	188	
Вид аттестационного испытания	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой	
Общая трудоемкость	академических часов	648	432	216
	зачетных единиц	18	12	6
Продолжительность практики	недель			

5. Место проведения практики

Преддипломная практика проходит в 7, 8 модуле перед государственным экзаменом.

Базами для прохождения студентами практик могут служить:

- лаборатории департамента механики и мехатроники;
- ЦУП;
- технологические инжиниринговые компании;
- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и научно-внедренческие учреждения и фирмы и т. д.

Студент может сам выйти с инициативой о месте прохождения практики. Направление профессиональной деятельности организации, предлагаемой обучающимся для прохождения практики, должно соответствовать профилю образовательной программы и видам профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник программы. Место прохождения практики обязательно согласовывается с руководителем департамента/кафедры с последующим (при положительном решении) заключением соответствующего договора с предложенной обучающимся организацией.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья и/или относящиеся к категории «инвалид» проходят практику, в доступной для них форме в лабораториях университета, а также в профильных организациях, с которыми заключены соответствующие договоры и которые обладают возможностью (оборудование, специальные средства и инфраструктура) работы с данными категориями граждан.

6. Перечень планируемых результатов прохождения практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Преддипломная практика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенций (УК-1; УК-2; УК-3, УК-6; УК-7; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10):

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- способность к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры (УК-7);
 - способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
 - способность совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач (ОПК-2);
 - способность разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
 - способность комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (ОПК-4);
- способность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-1);
- готовность проводить инновационные инженерные исследования, критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности (ПК-2);

- способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-3);
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ПК-4);
- способность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии (ПК-5);
- способность и готов проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ПК-6);
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы в соответствии с предъявляемыми требованиями (ПК-7);
- владение процедурами защиты интеллектуальной собственности (ПК-8);
- способность анализировать и выработать рекомендации при проведении исследований динамики полета ЛА и управления аэрокосмическими системами на основе применения специализированного программного обеспечения (ПК-9);
- способность разрабатывать математические и компьютерные модели функционирования аэрокосмических объектов (ПК-10).

Результатом прохождения практики являются знания, умения, навыки и опыт профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 3.

Таблица 3 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
<i>способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1)</i>	Знать методы обобщения, анализа и критического осмысления информации с целью ее систематизации и прогнозирования результатов исследовательских задач	Уметь анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию об объекте исследования	Владеть приемами обобщения, анализа и критического осмысления информации при постановке исследовательских задач и выборе путей их решения для приобретения новых знаний и умений
<i>способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)</i>	Знать методы организации исследовательских и проектных работ и управления коллективом при их реализации	Уметь использовать на практике методы организации исследовательских и проектных работ	Владеть навыками разработки планов и программ инновационной деятельности на предприятии.
<i>способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</i>	Знать основные формы деятельности руководителя подразделения, лидера группы сотрудников для	Уметь аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных	Владеть методикой представления результатов собственных и коллективных научных исследований при проведении их обсуждений

(УК-3)	формирования целей команды и принятия организационно-управленческих решений	задач	
<i>способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)</i>	Знать место и роль своей профессиональной деятельности, пути развития своей области профессиональной деятельности, направления совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня	Уметь реализовывать новые идеи в теоретических и экспериментальных исследованиях	Владеть методами сбора и анализа научно-технической информации с целью использования для решения профессиональных задач
<i>способность к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры (УК-7)</i>	Знать современные информационные технологии и компьютерные средства проведения научных исследований и оценки их результатов	Уметь применять компьютерные методы моделирования в научной и профессиональной деятельности	Владеть методами разработки программного обеспечения. Владеть современными методиками тестирования программного обеспечения. Владеть навыками использования программного обеспечения при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ
<i>способность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-1);</i>	Знать способы генерирования новых идей в профессиональной деятельности, используя знания в области математических и естественных наук	Уметь использовать на практике методы организации исследовательских и проектных работ	Владеть навыками постановки задачи и разработки алгоритмов ее решения.
<i>- готовность проводить инновационные инженерные исследования, критический анализ</i>	Знать методы анализа инновационных процессов	Уметь выбирать инновационные пути решения исследовательских задач на основе методологии	Владеть методами управления инновационными процессами при проведении научных исследований

данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности (ПК-2);		научного познания с целью самообучения	
- способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-3);	Знать методологию системного подхода к проектированию.	Уметь анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию об объекте исследования	Владеть навыками поиска решений и быть готовым нести за них ответственность
- способность использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ПК-4);	Знать методику моделирования процессов и явлений на основании научных и производственных достижений	Уметь ставить и решать научно-технические задачи при разработке новых схем, узлов, агрегатов, устройств, объектов, комплексов, систем	Владеть теоретическими и практическими знаниями в реализации новых идей, целенаправленно их реализовывая
- способность применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий, а также современные информационные, компьютерные технологии (ПК-5);	Знать перспективные методы исследования и решения профессиональных задач, тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий	Уметь разрабатывать методическое и программное обеспечение для решения задач баллистики и гидроаэродинамики	Владеть навыками проектирования и реализации программного обеспечения. Знать методы проведения оценки качества, стандартизации и сопровождения программных систем
- способность и готов проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований (ПК-6);	Знать методику проведения научных исследований.	Уметь реализовывать новые идеи в теоретических и экспериментальных исследованиях. Уметь аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований
- способность оформлять, представлять и докладывать	Знать правила оформления технических заданий на	Уметь публично представлять результаты собственных и	Владеть методикой представления результатов собственных и коллективных научных исследований при

<i>результаты выполненной научно-исследовательской работы в соответствии с предъявляемыми требованиями (ПК-7);</i>	разработку программного обеспечения	коллективных научных исследований при проведении обсуждений и дискуссий	проведении их обсуждений
<i>- владение процедурами защиты интеллектуальной собственности (ПК-8);</i>	<i>Знать методы защиты интеллектуальной собственности</i>	Уметь анализировать поставленную техническую задачу с целью выбора оптимального метода ее решения	Владеть методами защиты интеллектуальной собственности
<i>- способность анализировать и выработать рекомендации при проведении исследований динамики полета ЛА и управления аэрокосмическими системами на основе применения специализированного программного обеспечения (ПК-9);</i>	Знать методологические и правовые основы в области научно-технической экспертизы в области Баллистики и гидроаэродинамики	Уметь применять полученные знания для решения актуальных инженерных задач	Владеть навыками концептуального баллистического, гидроаэродинамического и динамического проектирования сложных изделий, включая программные комплексы
<i>- способность разрабатывать математические и компьютерные модели функционирования аэрокосмических объектов (ПК-10)</i>	Знать методику моделирования процессов и явлений на основании научных и производственных достижений	Уметь разрабатывать <i>математические и компьютерные модели функционирования аэрокосмических объектов</i> для систем автоматизированного проектирования объектов различного назначения	Владеть навыками формализации прикладных задач; способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения

7. Структура и содержание практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, осуществляемых обучающимися	Учебная работа по формам, ак.ч.		Всего, ак.ч.
			Контактная работа	Иные формы учебной работы	
1	Организационно-подготовительный	Получение индивидуального задания на практику от руководителя	2	-	2
2		Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве)	8	-	8
3	Основной	Сбор аналитических данных в соответствии с индивидуальным заданием. Описание прикладных процессов и программного обеспечения.	-	60	60
4		Анализ и обработка полученных данных	-	40	40

5		Профессиональные навыки в эксплуатации и сопровождении операционных систем, компьютерных сетей и сервисов	-	60	60
6		Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя	2	-	2
7		Ведение дневника прохождения практики	-	14	14
8		Подготовка отчета о прохождении практики	-	14	14
9	Отчетный	Промежуточная аттестация (подготовка к защите и защита отчета)	18	-	18
		ВСЕГО:	28	188	216

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и/или относящихся к категории «инвалид», при необходимости, руководитель практики разрабатывает индивидуальные задания, план и порядок прохождения практики с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, образовательной программы, адаптированной для указанных обучающихся (при наличии) и в соответствии с индивидуальными программами реабилитации инвалидов.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

В процессе прохождения преддипломной практики используются следующие образовательные технологии:

- контактная работа обучающегося с преподавателем, заключающаяся в получении индивидуального задания, прохождении инструктажа по технике безопасности, получении консультаций по вопросам прохождения практики, заполнения текущей и отчетной документации, а также защита отчета о прохождении практики;

- иные формы учебной работы (образовательной деятельности), к которым относится основная деятельность обучающегося по выполнению разделов практики в соответствие с индивидуальным заданием, рекомендованными методиками и источниками литературы, направленная на формирование определенных профессиональных навыков или опыта профессиональной деятельности, предусмотренных программой практики, а также по заполнению текущей и отчетной документации, и подготовке к защите отчета о прохождении практики.

В процессе прохождения практики используются следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- освоение обучающимся методов анализа информации и интерпретации результатов научно-исследовательской деятельности;

- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников;

- использование различных компьютерных программных продуктов графического, аналитического и/или производственного назначения (в зависимости от места прохождения практики и специфики задания);

- использование обучающимся различных электронно-библиотечных и справочно-правовых систем и т.д.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

Основная литература:

Подбирается студентом индивидуально в зависимости от темы выпускной квалификационной работы по согласованию с руководителем практики.

Дополнительная литература:

1. Болотин С.В., Карапетян А.В., Кугушев Е.И., Трещёв Д.В. Теоретическая механика. Учебник. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 432 с. ISBN 978-5-7695-5946-4
2. Дёмин В.Г. Движение искусственного спутника в нецентральной поле тяготения. Москва-Ижевск. 2010. - 420 с. ISBN 978-5-93972-851-5
3. Арнольд В.И., Козлов В.В., Нейштадт А.И. Математические аспекты классической и небесной механики. «Современные проблемы математики. Фундаментальные направления. Т. 3» М., 1985. - 304 с. Баранов А.А., Разумный В.Ю., Баранов А.А. Формирование и поддержание орбит МКА с помощью двигателей малой тяги. – Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, 2010. – № 52. – 32 с.
4. Керниган, Б. Язык программирования C / Д. Ритчи., 2-е изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 304 с.
5. Механика космического полета. Часть 1. Задача двух тел. Учебно-методическое пособие. Петухов В.Г., 2005 – 39 с.;
6. Теория межпланетных перелетов. Гаруздян Г.А., М.: Наука, 1992 – 353 с.;
7. Методы определения орбит, Эскобал П., М.: Мир, 1970 – 472 с.;
8. Численное моделирование орбит небесных тел. Авдюшев В.А., Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. – 336 с.;
9. Механика космического полета. Константинов М.С., Каменков Е.Ф., Перелыгин Б.П., Безвербый В.К., М.: Машиностроение, 1989 – 407 с.;
10. Orbital mechanics for engineering students, Curtis H., Elsevier, 2013 – 912 p.
11. Демидович, Е.М. Основы алгоритмизации и программирования. Язык СИ.: Учебное пособие. СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 438 с.
12. Шилдт, Г. Полный справочник по C, 4-е издание: - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 704 с.
13. Дейтел, Х.М. Как программировать на C / П.Дж. Дейтел. М.: Бином, 2006 – 1037 с.
14. Голицына, О. Основы алгоритмизации и программирования / И. Попов – СПб, 2003.
15. Кнут, Д.Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 3-е изд.: Пер. с англ. : Уч. Пос. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2000. – 720 с. ил.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение:

Специализированное программное обеспечение для проведения практики и формирования отчетной документации обучающимся:

- Геоинформационная система QGIS 3.4 64 bit и набор модулей к ней (свободно распространяется под Универсальной общественной лицензией GNU версии 2 (GNU GPL 2));

- Программный комплекс Sentinel Application Platform (SNAP) для обработки данных ДЗЗ от Европейского космического агентства (свободно распространяется под Универсальной общественной лицензией GNU версии 3 (GNU GPL 3));

- Программный комплекс ФГУП ЦНИИмаш для решения геоинформационных задач на основе данных, получаемых со спутников ДЗЗ; сопровождения экспериментов, проводимых на борту российского сегмента МКС, а также в ходе полета пилотируемых и грузовых кораблей.

- Язык программирования и среда разработки Python (свободно распространяется под лицензией Python Software Foundation License);

- Borland Developer Studio 2006 (License Certificate Number: 33080, 33081, 33082)

- MATLAB R2008b (361405 2008 г.).

10. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Для проведения научно-исследовательской практики необходимы лаборатории, оснащенные современной компьютерной техникой с программным обеспечением Matlab 2008, Borland Developer Studio, и выходом в интернет. Требования к технике безопасности такие же, как при работе с персональными компьютерами.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6 Центр управления полетами РУДН	Комплект специализированной мебели; технические средства: ПЭВМ «Хопер» (4 шт.), Монитор 23.6 Viewsonic VG2433-LED (4 шт.), Проекционный экран Projecta Home Screen 316x416, LCD панель Philips 52 модель BDL5231V/100, LCD панель для создания видеостены Orion OLM-4611 (1 шт.), LCD панель для создания видеостены Orion OLM-4611 (8 шт.), Акустическая система Bose Companion (1 шт.), Интерактивная система 3D-Пойнтер, компьютер MEIJIN, П/компьютер сист. Блок Esprimo NYK3F0012776 мон. YEFQ614055, П/компьютер сист. Блок Esprimo NYK3F0012794 мон. YEFQ614089, П/компьютер сист. Блок Esprimo

	YK1M001806 мон. YESV030505, П/компьютер сист. Блок Esprimo YKQBO48715 мон. YE7J36089, П/компьютер сист. Блок Esprimo YL6K005094 мон. YV1PQ13636, П/компьютер сист. Блок Esprimo YL6K005288 мон. YV2L010546, возможность выхода в Интернет
Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10, к.2 «Лаборатория геоинформационных технологий», Ауд. № 280	Комплект специализированной мебели, маркерная доска; технические средства: моноблок Lenovo AIO 300-22 SU (процессор Intel Core i5-6200U 2.3ГГц, размер оперативной памяти 8 ГБ, видеопроцессор NVIDIA GeForce 920A) – 10 шт., проектор NEC v302x + потолочный экран с электроприводом. Имеется выход в Интернет.

11. Формы аттестации практики

В процессе прохождения практики преподавателем осуществляется текущий контроль выполнения обучающимся задания на практику. По итогам практики предусмотрена промежуточная аттестация в форме **зачета с оценкой** (по результатам защиты отчета по практике).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по преддипломной практике представлен в *приложении 1* к рабочей программе практики и включает в себя:

- перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения практики;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.