

УОП 3+

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе
Р. В. Техн. наук, проф.

Н.В. Лобов

2017 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

Вид практики:	<u>учебная</u>
Тип практики:	<u>практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности</u>
Специальность:	<u>24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей</u>
Специализация программы специалитета:	<u>Проектирование ракетных двигателей твердого топлива</u>
Квалификация выпускника	<u>инженер</u>
Выпускающая кафедра	<u>Ракетно-космическая техника и энергетические системы</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Курс: 2 Семестр(ы): 4

Трудоемкость: 6 ЗЕ; 216 ч.

Виды контроля: дифференцированный зачет во 4 семестре

Программа учебной практики разработана на основании:

• самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом ректора от 03 апреля 2017 г., номер приказа №24-О;

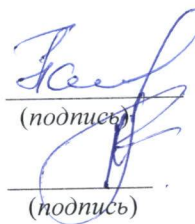
• компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утверждённой 03 апреля 2017 г.;

• базового учебного плана очной формы обучения по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утвержденного 03 апреля 2017 г.;

• Положения о порядке проведения практики студентов ФГБОУ ВО «ПНИПУ» от 28.12.2016.

Разработчик

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

В.В. Павлоградский
(инициалы, фамилия)

Рецензент

д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)

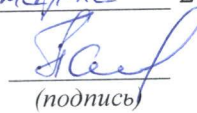

(подпись)

Р.В. Бульбович
(инициалы, фамилия)

Программа учебной практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» «22» марта 2017 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой
«Ракетно-космическая техника
и энергетические системы»,
ведущей практику

д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

М.И. Соколовский
(инициалы, фамилия)

Программа учебной практики одобрена учебно-методической комиссией
Аэрокосмического факультета «31» 03 2017 г., протокол № 6.

Председатель учебно-методической комиссии
аэрокосмического факультета

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)

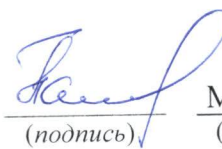

(подпись)

Н.Е. Чигодаев
(инициалы, фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей
кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

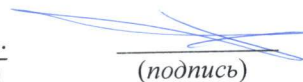
д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

М.И. Соколовский
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ

канд. техн. наук, доц.
(ученая степень, звание)


(подпись)

Д.С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1. Вид практики: учебная.

1.2. Тип практики: практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. **Форма проведения:** дискретно по видам практики.

1.3. Объем и продолжительность практики: 6 ЗЕ; 4 недели, 216 ч.

1.4. Способы проведения практики: стационарная.

1.5. Место проведения практики: базой проведения учебной практики являются лаборатории и компьютерный класс кафедры "Ракетно-космическая техника и энергетические системы".

1.6. Формы отчетности – письменный отчет по практике, дневник.

1.7. Цель практики – является формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку студентов к проведению научно-исследовательской деятельности в области авиационного и ракетного двигателестроения.

1.8. Задачи практики:

- выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием на учебную практику, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;
- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;
- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

1.9. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика (индекс Б2.Б.02) входит в блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» в базовую часть основной образовательной программы по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализация программы специалитета «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в научно-исследовательской подготовке студентов.

Программа учебной практики согласована с рабочими программами дисциплин, указанных в табл.1.1, участвующих в формировании компетенций совместно с данной программой учебной практики.

Таблица 1.1 – Предшествующие и последующие дисциплины этапов прохождения практики

Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Высшая математика – АПК.НИ-1.Б1.Б.07	Метрология, стандартизация и сертификация – АПК.НИ-3.Б1.Б.14
Физика – АПК.НИ-1.Б1.Б.10; АПК.НИ-3.Б1.Б.10	Уравнения математической физики АПК.НИ-1.Б1.Б.08
Теоретическая механика – АПК.НИ-1.Б1.Б.10	Электротехника и электроника АПК.НИ-1.Б1.Б.22; АПК.НИ-3.Б1.Б.22
	Термодинамика – АПК.НИ-1.Б1.Б.23
	Теплопередача – АПК.НИ-1.Б1.Б.24
	Механика жидкости и газа АПК.НИ-1.Б1.Б.26
	Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей твердого топлива АПК.НИ-1.Б1.Б.27; АПК.НИ-3.Б1.Б.27
	Автоматическое управление ракетными двигательными установками АПК.НИ-1.Б1.Б.29
	Численные методы в инженерных задачах АПК.НИ-1.Б1.В.02
	Моделирование рабочих процессов в ракетных двигателях – АПК.НИ-1.Б1.В.03
	Основы инженерного творчества АПК.НИ-2.Б1.В.05; АПК.НИ-4.Б1.В.05
	Испытание и обеспечение надёжности ракетных двигателей – АПК.НИ-3.Б1.В.09
	Научно-исследовательская работа студента – АПК.НИ-1.Б1.В.14; АПК.НИ-2.Б1.В.14; АПК.НИ-3.Б1.В.14; АПК.НИ-4.Б1.В.14
	Методы и средства опытной отработки РДТТ – АПК.НИ-3.Б1.ДВ.04.1
	Методы и средства опытной отработки ЖРД – АПК.НИ-3.Б1.ДВ.04.2
	Преддипломная практика (практика по выполнению выпускной квалификационной работы) – АПК.НИ-3.Б2.Б.06

2. Планируемые в компетентностном формате результаты обучения при прохождении учебной практики

2.1. Учебная практика расширяет и закрепляет части следующих компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы):

АПК.НИ-1 – способность творчески применять математические, естественно-научные, профессиональные и специальные знания для подготовки и постановки в полном объёме задач научных исследований процессов, явлений и объектов в профессиональной сфере деятельности;

АПК.НИ-2 – способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения научно-исследовательских задач;

АПК.НИ-3 – способность готовить и выполнять научные и экспериментальные исследования, обработку и анализ их результатов, проводить диагностическую оценку самостоятельно и в составе групп, использовать автоматизированные системы регистрации и обработки информации;

АПК.НИ-4 – способность технически грамотно осуществлять подготовку научно-технических отчётов, обзоров, публикаций и практических рекомендаций по результатам выполненных исследований и разработок; публичное представление и защиту полученных результатов.

2.2. Наименование частей компетенций и планируемых результатов обучения, формируемых во время прохождения учебной практики

Таблица 2.1 – Наименование частей компетенций и планируемых результатов обучения

Код	Формулировка части компетенции	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики
АПК.НИ-1. Б2.Б.02	Способность применять математические и естественнонаучные знания для постановки задач научных исследований	<p>АПК.НИ-1.Б2.Б.02-з1 – Знать основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> <p>АПК.НИ-1.Б2.Б.02-у1 – Уметь разрабатывать математические модели исследуемых процессов.</p> <p>АПК.НИ-1.Б2.Б.02-в1 – Владеть навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием математических пакетов.</p>
АПК.НИ-2. Б2.Б.02	Способность осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по направлению исследований	<p>АПК.НИ-2.Б2.Б.02-з1 – Знать способы и методики сбора, обработки и анализа научно-технической информации.</p> <p>АПК.НИ-2.Б2.Б.02-у1 – Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную научно-техническую информацию.</p> <p>АПК.НИ-2.Б2.Б.02-в1 – Владеть первичными навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации.</p>
АПК.НИ-3. Б2.Б.02	Способность выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов	<p>АПК.НИ-3.Б2.Б.02-з1 – Знать основные методы обработки и анализа результатов научных исследований.</p> <p>АПК.НИ-3.Б2.Б.02-у1 – Уметь использовать методы обработки и анализа результатов научных исследований.</p> <p>АПК.НИ-3.Б2.Б.02-в1 – Владеть первичными навыками обработки и анализа результатов научных исследований.</p>
АПК.НИ-4. Б2.Б.02	Способность осуществлять подготовку научно-технических отчетов, публичное представление и защиту полученных результатов	<p>АПК.НИ-4.Б2.Б.02-з1 – Знать основные требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР.</p> <p>АПК.НИ-4.Б2.Б.02-у1 – Уметь выделять наиболее важные результаты научных исследований и подводить итоги проделанной работы.</p> <p>АПК.НИ-4.Б2.Б.02-в1 – Владеть первичными навыками подготовки отчетов о НИР, подготовки презентаций и защиты полученных результатов.</p>

3. Структура и содержание учебной практики по видам работ

Учебная практика ориентирована на выполнение самостоятельной работы, которая структурируется по видам работ, относящихся к этапам практики.

3.1. Структура учебной практики

Таблица 3.1 – Структура учебной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Всего, час.	Виды работ на практике, трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
			<i>Собрание. Инструктаж по безопасности</i>	<i>Проведение литературного обзора и патентного поиска по теме исследования</i>	<i>Постановка задачи исследования</i>	<i>Разработка математической модели решения задачи</i>	<i>Проведение научных исследований</i>	<i>Подготовка отчета и дифф. зачет</i>	
1	1 этап (начальный) <i>Вводное занятие. Подготовка к проведению научного исследования.</i>	72	6	54	12				Собеседование по материалам этапа практики
2	2 этап (основной) <i>Разработка математической модели решения задачи и проведение научных исследований</i>					36	72		Собеседование по материалам этапа практики
3	3 этап (итоговый) <i>Обработка и анализ полученных результатов, подготовка отчета по практике</i>	36						36	Отчет по результатам практики с отметкой в дневнике практики о выполнении, защита отчета по практике, дифференцированный зачет
	Всего час /ЗЕ:	216/6	6	54	12	36	72	36	

Примечание: к видам учебной работы на учебной практике могут быть отнесены: ознакомительные лекции, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

3.2. Содержание учебной практики

1 этап (начальный). Вводное занятие. Ознакомление с программой учебной практики. Подготовка к проведению научного исследования.

Включает следующие общие виды работ:

- инструктаж по технике безопасности;
- правила внутреннего распорядка;
- ознакомление с программой учебной практики;
- конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения;
- изучение объекта исследования;
- проведение литературного обзора и патентного поиска по теме исследования;
- постановка задачи исследования.

2 этап (основной). Разработка математической модели решения задачи и проведение научных исследований.

Включает следующие виды работ:

- изучение методов численного решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
- разработка математической модели решения задачи;
- решение задачи с использованием математического пакета;
- выполнение индивидуального задания и проведение научных исследований.

3 этап (итоговый). Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике:

- обработка и систематизация результатов выполнения работы;
- подготовка отчета в соответствии с требованиями нормативных материалов;
- публичная защита.

Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении учебной практики представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Содержание практики по видам работ и результатам обучения при прохождении учебной практики

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Наименование этапа и видов работ, обеспечивающих формирование компетенций	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
	код	формулировка		
1	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-з1	Знать способы и методики сбора, обработки и анализа научно-технической информации.	1 этап (начальный). Вводное занятие. Ознакомление с программой практики, инструктаж по технике безопасности, конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения. Подготовка к проведению научного исследования.	Проверяется в процессе устного зачета по полноте и правильности ответов на поставленные на данном этапе руководителем практики вопросы, а также по качеству выполнения индивидуального задания.
2	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-у1	Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную научно-техническую информацию.		
3	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-в1	Владеть первичными навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации.		

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Наименование этапа и видов работ, обеспечивающих формирование компетенций	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
	код	формулировка		
4	АПК.НИ-1. Б2.Б.02-з1	Знать основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2 этап (основной) Выполнение индивидуального задания и проведение научных исследований.	Проверяется в процессе устного зачета по полноте и правильности ответов на поставленные на данном этапе руководителем практики вопросы, а также по качеству выполнения индивидуального задания.
5	АПК.НИ-1. Б2.Б.02-у1	Уметь разрабатывать математические модели исследуемых процессов.		
6	АПК.НИ-1. Б2.Б.02-в1	Владеть навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием математических пакетов.		
7	АПК.НИ-3. Б2.Б.02-з1	Знать основные методы обработки и анализа результатов научных исследований.		
8	АПК.НИ-3. Б2.Б.02-у1	Уметь использовать методы обработки и анализа результатов научных исследований.		
9	АПК.НИ-3. Б2.Б.02-в1	Владеть первичными навыками обработки и анализа результатов научных исследований.		
10	АПК.НИ-4. Б2.Б.01-з1	Знать основные требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР.	3 этап (итоговый) Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике.	Проверяется по полноте и правильности составления отчета по практике
11	АПК.НИ-4. Б2.Б.01-у1	Уметь выделять наиболее важные результаты научных исследований и подводить итоги проделанной работы.		
12	АПК.НИ-4. Б2.Б.01-в1	Владеть первичными навыками подготовки отчетов о НИР, подготовки презентаций и защиты полученных результатов.		

4. Организационно-методические рекомендации по проведению учебной практики

4.1. Этапы организации практики

Процесс организации практики состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- итоговый (заключительный).

Подготовительный этап, как правило, включает следующие мероприятия:

1. Проведение общего собрания студентов, направляемых на учебную практику.

Собрание проводится для ознакомления студентов:

- с тематикой учебной практики;
- порядком проведения учебной практики;
- требованиями к посещаемости и поведению в компьютерном классе.

2. Вводное занятие о проведении литературного обзора и патентного поиска по теме исследования.

Основной этап

Оперативное руководство практикой осуществляет руководитель от кафедры РКТЭС. В этот период студенты выполняют свои обязанности, определенные программой практики.

На данном этапе студенты получают индивидуальные задания и изучают требования к качеству выполнения индивидуальных заданий. Студенты самостоятельно проводят разработку математической модели решения задачи и проводят научные исследования.

Руководитель практики консультирует студентов по всем вопросам, возникающим в рамках прохождения ими учебной практики, и проводит контроль выполнения индивидуальных заданий.

Заключительный (итоговый) этап завершает практику и проводится в срок не позднее начала по графику учебного процесса нового семестра.

По окончании практики, перед зачетом студенты представляют на кафедру «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»:

- индивидуальное задание с календарным планом проведения практики и отметками о его выполнении;
- дневник практики;
- оформленный письменный отчет по практике;

На основании представленных материалов, а также устного зачета, руководитель практики производит оценку уровней освоения результатов прохождения практики в компетентностном формате.

4.2. Руководители практики

Руководство учебной практикой может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководитель практики обязан:

- обеспечивать проведение всех организационных мероприятий;
- ежедневно консультировать студентов при выполнении индивидуальных заданий;
- нести ответственность за соблюдение студентами правил техники безопасности в компьютерном классе;
- осуществлять контроль за соблюдением сроков практики и ее содержанием;

- контролировать ведение индивидуальных дневников учебной практики;
- организовывать оформление и представление студентами отчетов по учебной практике;
- на основании представленных отчетов оценивать результаты освоения студентами заданных компетенций практики.

4.3. Обязанности студента

Студент при прохождении практики обязан:

- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- своевременно представить руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет по практике.

5. Фонд оценочных средств при проведении промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике

5.1. Перечень оцениваемых частей компетенций при прохождении практики, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, в формировании которых участвует практика (дисциплинарные части), указан в табл. 2.1, причем практика является преобладающим показателем при оценивании уровня сформированности всех компетенций.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в табл. 1.1.

Этапы формирования общих дисциплинарных частей компетенций в процессе прохождения практики представлены в табл. 3.2.

5.2 Критерии оценки уровней освоения компетенций по результатам прохождения учебной практики

Критерии оценивания сформированности компетенций для каждого результата обучения и шкала оценивания при выставлении общей оценки по итогам практики представлены в табл. 5.1.

Таблица 5.1 – Критерии оценки уровней освоения компетенций

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Шкала оценивания уровней освоения частей компетенций по каждому результату обучения		
			продвинутый	уверенный	достаточный
	код	формулировка			
1	АПК.НИ-1. Б2.Б.02-31	Знать основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Способен провести сравнительный анализ численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Знает основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их особенности	Знает основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
Количество баллов			7	6	4

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Шкала оценивания уровней освоения частей компетенций по каждому результату обучения		
			продвинутый	уверенный	достаточный
	код	формулировка			
2	АПК.НИ-1. Б2.Б.02-у1	Уметь разрабатывать математические модели исследуемых процессов	Умеет разрабатывать математические модели исследуемых процессов различной физической природы	Умеет разрабатывать математические модели исследуемых процессов достаточно сложной физической природы	Умеет разрабатывать математические модели исследуемых процессов несложной физической природы
Количество баллов			8	6	5
3	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-в1	Владеть навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием математических пакетов	Владеет навыками решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием математических пакетов	Владеет навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием математических пакетов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков решения обыкновенных дифференциальных уравнений
Количество баллов			10	8	6
4	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-з1	Знать способы и методики сбора, обработки и анализа научно-технической информации	Способен провести сравнительный анализ способов и методик сбора, обработки и анализа научно-технической информации	Знает способы и методики сбора, обработки и анализа научно-технической информации	Знает способы сбора, обработки научно-технической информации без ее анализа
Количество баллов			7	6	4
5	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-у1	Уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную научно-техническую информацию	Умеет собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную научно-техническую информацию	Умеет собирать, обрабатывать и анализировать собранную научно-техническую информацию	Умеет собирать и обрабатывать собранную научно-техническую информацию
Количество баллов			8	6	5
6	АПК.НИ-2. Б2.Б.02-в1	Владеть первичными навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации	Владеет первичными навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации	Владеет первичными навыками сбора и обработки научно-технической информации	Владеет первичными навыками сбора научно-технической информации
Количество баллов			10	8	6
7	АПК.НИ-3. Б2.Б.02-з1	Знать основные методы обработки и анализа результатов научных исследований	Способен провести сравнительный анализ основных методов обработки и анализа результатов научных исследований	Знает основные методы обработки и анализа результатов научных исследований	Знает основные методы обработки результатов научных исследований
Количество баллов			7	6	4

№ п/п	Перечень результатов обучения (компонентов частей компетенций)		Шкала оценивания уровней освоения частей компетенций по каждому результату обучения		
			продвинутый	уверенный	достаточный
	код	формулировка			
8	АПК.НИ-3. Б2.Б.02-у1	Уметь использовать методы обработки и анализа результатов научных исследований	Умеет использовать методы обработки и анализа результатов научных исследований	Умеет использовать методы обработки научных исследований с частичным анализом их результатов	Умеет использовать методы обработки научных исследований без анализа их результатов
Количество баллов			8	6	5
9	АПК.НИ-3. Б2.Б.02-в1	Владеть первичными навыками обработки и анализа результатов научных исследований	Владеет первичными навыками обработки и анализа результатов научных исследований	Владеет первичными навыками обработки научных исследований с частичным анализом их результатов	Владеет первичными навыками обработки научных исследований без анализа их результатов
Количество баллов			10	8	6
10	АПК.НИ-4. Б2.Б.02-з1	Знать основные требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР	Знает требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР	Выделяет основные требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР	Воспроизводит отдельные требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР
Количество баллов			7	6	4
11	АПК.НИ-4. Б2.Б.02-у1	Уметь выделять наиболее важные результаты научных исследований и подводить итоги проделанной работы	Умеет выделять наиболее важные результаты научных исследований и подводить итоги проделанной работы	Умеет анализировать результаты научных исследований с их частичным обобщением	Умеет анализировать результаты научных исследований без их обобщения
Количество баллов			8	6	5
12	АПК.НИ-4. Б2.Б.02-в1	Владеть первичными навыками подготовки отчетов о НИР, подготовки презентаций и защиты полученных результатов	Владеет навыками представления отчета по практике в соответствии с требованиями нормативных документов	Представляет отчет по практике с частичным выполнением требований нормативных документов	Представляет отчет по практике с частичным выполнением требований нормативных документов и без систематизации результатов научных исследований
Количество баллов			10	8	6
Всего баллов по учебной практике			100	80	60

Оценка результатов по 100-балльной шкале проводится с учётом следующих положений:

- «неудовлетворительной» считается работа студента на учебной практике, результаты которой оценены ниже 50 баллов;
- отметка «удовлетворительно» выставляется, если работа студента на учебной практике оценивается в пределах 50-69 баллов;
- отметка «хорошо» выставляется при оценке работы студента на учебной практике от 70 до 89 баллов;
- отметка «отлично» при наличии от 90 до 100 баллов.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения при прохождении практики, характеризующие этапы формирования компетенций

По итогам учебной практики аттестуются студенты, выполнившие программу практики и представившие индивидуальные отчеты по практике. Формой итогового контроля прохождения практики является дифференцированный зачет. Зачет проводится в устной форме.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- устные ответы при сдаче этапов практики;
- качество выполнения индивидуального задания;
- качество выполнения отчета по практике.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов, в том числе и при назначении на академическую стипендию. Оценка по практике относится к результатам предшествующего семестра.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, обязаны в течение первых 2-х недель нового семестра самостоятельно изучить весь материал практики и сдать отчет по учебной практике. Преподаватель обязан предоставить студентам весь методический материал. Студенты, не выполнившие программу учебной практики без уважительной причины, или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом ПНИПУ.

Отчет по учебной практике является основным документом, характеризующим работу студента во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой учебной практики и содержит следующие разделы:

1. Титульный лист (Приложение 1).
2. Индивидуальное задание на практику (Приложение 2).
3. Дневник практики (Приложение 3).
4. Теоретическую часть.
5. Выполнение индивидуального задания.

Результаты учебной практики должны быть оформлены в форме отчета по практике. Отчет оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Объем отчета по учебной практике должен быть не менее 16 страниц машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее календарный план выполнения учебной практики. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчет помещается дневник по учебной практике, в котором отражаются фактические сроки исполнения студентом плана

учебной практики. Титульный лист, задание и дневник не нумеруются, но входят в общее количество страниц. После дневника в отчете размещается теоретическая часть и решение индивидуального задания.

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Примерные темы исследовательских работ:

1. Расчет внутриваллистических характеристик РДТТ с комбинированным зарядом.
2. Расчет внутриваллистических характеристик щелевого заряда.
3. Расчет поверхности горения щелевого заряда.
4. Исследование продольных колебаний твердотопливного заряда противораковой ракеты при действии осевых перегрузок.
5. Идентификация физико-механических свойств твердых ракетных топлив.
6. Напряженно-деформированное состояние зарядов РДТТ при действии внутреннего давления.
7. Напряженно-деформированное состояние прочноскрепленного заряда с гладким цилиндрическим каналом при действии внутреннего осциллирующего давления.
8. Определение радиальных частот механических колебаний прочноскрепленного заряда с гладким цилиндрическим каналом.
9. Динамические характеристики вкладного заряда РДТТ.
10. Собственные формы и частоты изгибных колебаний корпуса ракеты с РДТТ.
11. Определение осесимметричных частот прочно-скрепленного заряда с гладким цилиндрическим каналом
12. Исследование напряженно-деформированного состояния прочноскрепленного заряда с использованием метода конечных элементов.
13. Исследование подъемной силы профилей крыла различной конструкции на дозвуковых и сверхзвуковых скоростях.
14. Численные исследования процесса течения в двухкамерных РДТТ.
15. Методы профилирования сопел ракетных двигателей.

Темы работ в основном включает в себя реализацию методик проектирования объектов ракетной техники и являются частью работ по созданию учебной САПР специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива». На основе анализа состояния разрабатываемого научно-технического вопроса должны быть разработаны математическая модель, алгоритм решения задачи и программа расчета, проведен анализ результатов исследований, сформулированы основные выводы и рассмотрена возможность практической реализации результатов работы. Некоторые темы могут быть развиты и доработаны в дальнейшем в рамках курсовых работ по специальным дисциплинам.

Перечень типовых вопросов студенту при защите отчета:

1. Основы организации научных исследований.
2. Методика организации проведения научно-исследовательских работ.
3. Порядок сбора научно-технической информации по теме исследования и принципы ее систематизации.
4. Требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР.
5. Основные возможности математических пакетов.
6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
7. Решение дифференциальных уравнений с использованием программы Mathcad.

6. Перечень учебной литературы, и ресурсов сети «Интернет»

а) основная литература:

1. Баскаков А.Я., Туленков Н.В. Методология научного исследования: Учеб. пособие. – Киев: МАУП, 2004. – 216 с.
2. Кузнецов И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. – М.: Дашков и К, 2008. – 457 с.
3. Макаров Е.Г. Mathcad: учебный курс. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 381 с.

б) дополнительная литература:

1. Рузавин Г.И. Методология научного исследования: учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 317 с.
2. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 367 с.
3. Бахвалов Н.С. Численные методы: учебное пособие, М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008. – 636 с.

в) ресурсы сети ИНТЕРНЕТ:

1. Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru/>. – Загл. с экрана.

7. Перечень информационных технологий

а) Программное обеспечение

1. Mathcad;
2. Microsoft Office.

б) Информационно-справочные системы

Не предусмотрены.

8. Материально-техническая база для проведения практики

Для полноценного прохождения учебной практики студентов по специальности 24.05.02 " Проектирование авиационных и ракетных двигателей" на кафедре "Ракетно-космическая техника и энергетические системы" имеется аудитория, отвечающая всем санитарным нормам и правилам и оснащенная современными персональными компьютерами, с установленным на них необходимым программным обеспечением.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

Специальность: 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализация: «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»

О Т Ч Е Т
по учебной практике

Выполнил студент гр _____

(Фамилия, имя, отчество)

(подпись)

Проверил:

(должность, Ф.И.О. руководителя от кафедры)

(оценка)

(подпись)

(дата)

Пермь 20__

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

Специальность: 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализация: «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой РКТЭС

д-р техн. наук, профессор

_____ М.И.Соколовский

« ____ » _____ 20__ г.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на учебную практику

студента группы _____

(Фамилия, Имя, Отчество)

1. Тема индивидуального задания: _____

2. ЦЕЛЬ: Формирование компетенций в соответствии с требованиями программы практики:

АПК.НИ-1.Б2.Б.02 – способность применять математические и естественно-научные знания для постановки задач научных исследований;

АПК.НИ-2.Б2.Б.02 – способность осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации по направлению исследований;

АПК.НИ-3.Б2.Б.02 – способность выполнять научные исследования, обработку и анализ их результатов;

АПК.НИ-4.Б2.Б.02 – способность осуществлять подготовку научно-технических отчётов, публичное представление и защиту полученных результатов.

3. Задачи:

– выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием на учебную практику, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;

– оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;

– подготовка и проведение защиты полученных результатов.

4. Календарный план проведения учебной практики

№	Наименование этапа	Наименование работ	Сроки		Отчетный документ	Формируемые компоненты компетенций
			начало	окончание		
1	1-й этап (начальный) Подготовка к проведению научного исследования	Ознакомление с программой практики, инструктаж по технике безопасности, конкретизация и уточнение задач и сроков выполнения. Подготовка к проведению научного исследования.			Индивидуальное задание и календарный план	АПК.НИ-2.Б2.Б.02-з1 – знать способы и методики сбора, обработки и анализа научно-технической информации. АПК.НИ-2.Б2.Б.02-у1 – уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать собранную научно-техническую информацию. АПК.НИ-2.Б2.Б.02-з1 – владеть первичными навыками сбора, обработки и анализа научно-технической информации.
2	2-й этап (основной) Проведение научного исследования	Выполнение индивидуального задания и проведение научных исследований.			Отчет по учебной практике	АПК.НИ-1.Б2.Б.02-з1 – знать основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. АПК.НИ-1.Б2.Б.02-у1 – уметь разрабатывать математические модели исследуемых процессов. АПК.НИ-1.Б2.Б.02-в1 – владеть навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием математических пакетов. АПК.НИ-3.Б2.Б.02-з1 – знать основные методы обработки и анализа результатов научных исследований. АПК.НИ-3.Б2.Б.02-у1 – уметь использовать методы обработки и анализа результатов научных исследований. АПК.НИ-3.Б2.Б.02-в1 – владеть первичными навыками обработки и анализа результатов научных исследований.
3	3-й этап (итоговый) Обработка и анализ полученных результатов и подготовка отчета	Подведение итогов практики. Оформление отчета по практике.			Отчет по учебной практике	АПК.НИ-4.Б2.Б.01-з1 – знать основные требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР. АПК.НИ-4.Б2.Б.01-у1 – уметь выделять наиболее важные результаты научных исследований и подводить итоги проделанной работы. АПК.НИ-4.Б2.Б.01-в1 – владеть первичными навыками подготовки отчетов о НИР, подготовки презентаций и защиты полученных результатов.

5. Место прохождения практики: _____

6. Срок сдачи студентом отчета по учебной практике: _____

7. Содержание отчета

8. Требования к разрабатываемой отчетной документации

Результаты учебной практики должны быть оформлены в форме отчета по практике в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Объем отчета по учебной практике должен быть не менее 20 страниц (без учета приложений) машинописного текста (шрифт 14пт, Times New Roman, через 1 интервал). Отчет должен быть отпечатан на формате А4 и подшит в папку. Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается индивидуальное задание на практику, содержащее календарный план выполнения учебной практики. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За индивидуальным заданием в отчете помещается содержание, основная часть, заключение, список литературы, приложения. Основная часть включает 2-3 главы и разбивку на параграфы. К основному разделу отчета прикладываются дневник по учебной практике (при необходимости) и отзыв руководителя практики от принимающей организации.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются.

Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте.

Приложения оформляют как продолжение отчета. В приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета.

Руководитель практики
от кафедры РКТЭС

_____ (_____)
(подпись) (Фамилия И.О.)

Задание принял к исполнению

_____ (_____)
(подпись) (Фамилия И.О.)

«__» _____ 20__ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

Специальность: 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализация: «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»

**ДНЕВНИК
учебной практики студента**

_____ учебной группы _____ курса

(Фамилия, имя, отчество)

Начат _____

Окончен _____

Пермь 20__

Место прохождения практики _____

Должность, Ф.И.О. руководителя практики _____

УЧЕТ ВЫПОЛНЕННОЙ РАБОТЫ

Дата	Краткое содержание работы практиканта и указания руководителей практики	Отметка о выполнении работы (оценка и подпись руководителя практики)

Студент-практикант _____ / _____ /
подпись (инициалы, фамилия)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		