

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

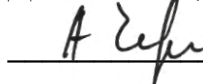
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Теоретической и экспериментальной механики»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

 **А.К. Чернышев**

« 30 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская (производственная) практика (I)

наименование дисциплины

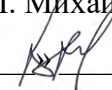
Направление подготовки (специальность)	15.04.03 Прикладная механика
Наименование образовательной программы	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

протокол № от 20 г.

«  2023 г.

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент

А.Л. Михайлов

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экс./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
1	96	3	96	-	96	-	12	-	ЗсО	-
2	96	3	96	-	96	-	12	-	ЗсО	-
ИТОГО	192	6	192	-	192	-	24	-	ЗсО	-

АННОТАЦИЯ

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является составной частью учебного процесса подготовки магистров.

Согласно учебному плану подготовки магистров по направлению 15.04.03 «Прикладная механика» производственная практика проводится для студентов очной формы обучения на первом курсе магистратуры в первом и втором семестрах рассредоточено в течение теоретического обучения.

Во время практики происходит закрепление и конкретизация результатов теоретического обучения, приобретение студентами практических навыков и компетенций по избранной профессиональной деятельности.

Практика проводится стационарно в лабораториях и отделах подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» согласно заключенному учебному договору.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Научно-исследовательская практика» (производственная) (НИП) является:

- ✓ развитие способности самостоятельного, осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях;
- ✓ получение практических навыков, связанных с планированием и проведением теоретических и экспериментальных исследований в области прикладной механики;
- ✓ подготовка студента к выполнению выпускной квалификационной работы путём подбора необходимых материалов и документации по тематике выпускной квалификационной работы (ВКР) (магистерской диссертации) в подразделениях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- ✓ определение и формулировка темы выпускной квалификационной работы с обоснованием целесообразности данной разработки и планом её осуществления;
- ✓ глубокое ознакомление с научно-исследовательской, расчетно-методической и научно-конструкторской деятельностью подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», в которых проводится НИП, в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- ✓ сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики; анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и

изучения литературных источников, содержательная постановка задач по прикладной механике;

- ✓ разработка физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения теоретических и расчетно-экспериментальных исследований и решения научно-технических задач в области прикладной механики;
- ✓ подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (CAD/CAE-систем мирового уровня);
- ✓ определение направлений перспективных исследований с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий, выполнение научно-технических работ в интересах научных организаций, предприятий промышленности, бизнес-структур;
- ✓ составление описаний выполненных исследований и разрабатываемых проектов, обработка, анализ и интерпретация результатов исследований, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации;
- ✓ участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;
- ✓ участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;
- ✓ участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;
- ✓ участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;
- ✓ приобретение практических навыков, компетенций и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

При проведении научно-производственной работы (НПР) используются умение и готовность студентов использовать полученные знания при выполнении задания, а также общеинженерная подготовка.

Задачами производственной практики являются:

- ✓ получение профессиональных умений в области подготовки и проведения

теоретических и расчетно-экспериментальных и проектно-конструкторских работ при решении задач прикладной механики;

- ✓ закрепление знаний и умений, приобретенных обучающимися в результате освоения теоретических курсов;
- ✓ выработка практические навыков ведения профессиональной деятельности;
- ✓ формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Индекс дисциплины: Б2.О.02(П)

Данная практика является обязательным этапом обучения магистров.

Базой для прохождения научно-исследовательской (производственной) практики являются знания, полученные в результате изучения дисциплин профессионального цикла.

На базе практики выполняются научно-исследовательские, инженерные расчеты, проектно-конструкторские работы, включающие в себя решение задач прикладной механики – задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, надежности и безопасности машин, конструкций, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов.

Полученные в результате НИП знания используются при работе над магистерской диссертацией и в последующей практической деятельности выпускника.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Универсальные компетенции (УК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий

УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий
---	---

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности	3-ОПК-2 Знать: научно-техническую документацию в соответствующей области знаний У-ОПК-2 Уметь: систематизировать и анализировать отобранную документацию В-ОПК-2 Владеть: умением систематизировать и анализировать отобранную документацию
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	3-ОПК-4 Знать: методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок У-ОПК-4 Уметь: применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок В-ОПК-4 Владеть: навыками внедрения результатов исследований и разработок
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	3-ОПК-5 Знать: аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов У-ОПК-5 Уметь: анализировать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов В-ОПК-5 Владеть: навыками разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов с применением аналитических и численных методов
ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения, подготавливать отзывы и заключения по их оценке	3-ОПК-8 Знать: методы определения патентной чистоты объекта техники У-ОПК-8 Уметь: обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники В-ОПК-8 Владеть: навыками оформления отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения
ОПК-9 Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций	3-ОПК-9 Знать: методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации У-ОПК-9 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ В-ОПК-9 Владеть: навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ОПК-10 Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики	З-ОПК-10 Знать: физико-механические, математические и компьютерные модели для решения научно-технических задач в области прикладной механики У-ОПК-10 Уметь: применять физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики В-ОПК-10 Владеть: навыками решения научно-технических задач в области прикладной механики с применением физико-механические, математические и компьютерные модели
ОПК-11 Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий	З-ОПК-11 Знать: методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований У-ОПК-11 Уметь: применять методы анализа научно-технической информации В-ОПК-11 Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области прикладной механики
ОПК-12 Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации	З-ОПК-12 Знать: современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации: наименования, возможности и порядок работы в них У-ОПК-12 Уметь: создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении В-ОПК-12 Владеть: навыками разработки цифровых программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации и цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский, включающий расчетно-экспериментальную деятельность			
проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики	физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, приборы и аппаратура и другие объекты современной техники различных подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ, которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения экспериментальных методов исследования, математических и компьютерных моделей, основанных на	ПК-1 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	3-ПК-1 Знать: методы анализа научных данных У-ПК-1 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ В-ПК-1 Владеть: организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
		ПК-2 Способен к выполнению экспериментов и оформлению результатов исследований и разработок <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	3-ПК-2 Знать: методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации У-ПК-2 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: применять методы проведения экспериментов В-ПК-2 Владеть: навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
		ПК-3 Способен к проведению расчетных и экспериментальных работ по определению	3-ПК-3 Знать: методики проведения расчетных и экспериментальных работ по определению характеристик

		характеристик долговечности и живучести конструкции изделия <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	долговечности и живучести конструкции изделия У-ПК-3 Уметь: проводить расчетные и экспериментальные работы по определению характеристик долговечности и живучести конструкции изделия В-ПК-3 Владеть: анализ результатов расчетов и экспериментов по подтверждению долговечности и живучести конструкции
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности, безопасности	физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, приборы и аппаратура и другие объекты современной техники различных подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ, которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения экспериментальных методов исследования, математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики.	ПК-5 Способен к разработке материалов технического предложения, эскизного проекта подсистем изделия <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «32.003. Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов»	З-ПК-5 Знать: технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия Знать: основы систем автоматизированного проектирования У-ПК-5 Уметь: применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта В-ПК-5 Разработка текстовой и графической документации в соответствии с требованиями нормативной документации для технических предложений и эскизных

			проектов на агрегаты, узлы, системы и комплексы
		ПК-6 Способен разрабатывать конструкторскую документацию на агрегаты, узлы, системы, комплексы в составе подсистем изделий, стенды для отработки подсистем изделий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «32.003. Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, узлов и агрегатов систем летательных аппаратов»	3-ПК-6 Знать: основы систем автоматизированного проектирования У-ПК-6 Уметь: применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; - пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графическом оформлении проекта В-ПК-6 Владеть: навыками конструкторского сопровождения стендовых, наземных и летных испытаний

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практика	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			-	192	-	24		
Семестр 1								
1 этап								
1.1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	-		1-8 неделя			УО	5
1.2	Планирование производственной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	-					УО	10
1.3	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики исходя из индивидуального задания	-					ИП	10
2 этап								
2.1	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики	-		9-16 неделя			УО	5
2.2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации. Научно-исследовательская или проектно-конструкторская работа. Участие в конкретных научных исследованиях по теме учебной практики. Обработка результатов	-					УО	10
2.3	Составление и подготовка к защите отчета по практике. Подготовка и защита отчета по НПП	-					ОП	10
Промежуточная аттестация			ЗсО				-	45
Посещаемость								5
Итого:			-	96	-	12	-	100

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практика	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			-	192	-	24		
Семестр 2								
1 этап								
1.1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	-		1-8 неделя				
1.2	Планирование производственной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	-						
1.3	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики исходя из индивидуального задания	-						
2 этап								
2.1	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики	-		9-16 неделя			УО	10
2.2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации. Научно-исследовательская или проектно-конструкторская работа. Участие в конкретных научных исследованиях по теме учебной практики. Обработка результатов	-					УО	20
2.3	Составление и подготовка к защите отчета по практике. Подготовка и защита отчета по НПП	-					ОП	10
Промежуточная аттестация			ЗсО				-	45
Посещаемость								5
Итого:			-	96	-	12	-	100

***Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:**

ИП – индивидуальный план прохождения практики; **ОП** – отчет по практике; **УО** – устный опрос; **ЗсО** – зачет с оценкой.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела/ темы дисциплины	Содержание
1 этап		
1.1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики
1.2	Планирование производственной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	Планирование производственной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения
1.3	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики исходя из индивидуального задания	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики исходя из индивидуального задания
2 этап		
2.1	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме производственной практики.
2.2	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации. Научно-исследовательская или проектно-конструкторская работа. Участие в конкретных научных исследованиях по теме производственной практики. Обработка результатов	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний. Участие в конкретных научных исследованиях по теме производственной практики. Обработка результатов
2.3	Составление и подготовка к защите отчета по практике. Подготовка и защита отчета по НПП	Составление и подготовка к защите отчета по практике. Подготовка и защита отчета по НПП

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Батьков Ю.В. Методические рекомендации по подготовке, оформлению и защите курсовых и дипломных работ, отчетов по преддипломной практике для студентов направления подготовки «Прикладная механика» СарФТИ НИЯУ МИФИ, 2016г.38с.
2. Бабкин А.В., Селиванов В.В. и др.. Численные методы в задачах физики быстропотекающих процессов. Учебник для вузов. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2006. (Серия: Прикладная механика сплошных сред. Т.3.
3. Орленко Л.П. Физика взрыва и удара. Учебн. пособие для вузов. М.- Физматлит. 2006
4. В.С. Зарубин. Математическое моделирование в технике. Москва. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010
5. В.А. Огородников. В.А. Пушков, О.А.Т юпанова. Основы физики прочности и механики разрушения. Учебное издание, издание 2-е.Саров, ИПК ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2009, 386с.

6. В.М. Бельский, В.А. Пушков. Методы исследования ударно-волновых и динамических свойств материалов. Учебное пособие по курсу «Экспериментальная механика». ИПК ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014, 161с

В качестве учебно-методического материала при прохождении производственной практики используются:

1. Программа тем производственной практики, утвержденная заведующим кафедрой;
2. Образцы наиболее качественных отчётов и дневников за предыдущий период;
3. Инструкции по внутреннему распорядку предприятия и требования режимных служб;
4. Работа с лекционным материалом базовых дисциплин по направлению подготовки, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплин по теме производственной практики; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебных пособий.

Практиканты обеспечиваются необходимым комплектом методических материалов (дневник, положение о практике, руководство по проведению практики и др.).

Студентам предоставляется свободный доступ к библиотечным фондам и базам данных СарФТИ НИЯУ МИФИ, кафедры ТиЭМ, а также библиотекам подразделений ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

В программе НИП, а также в согласованном и утверждённом руководством кафедры и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» графике по проведению НИП указываются требования к организации и проведению в конкретном подразделении предприятия, а также требования к отчёту по НИП.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль,
Семестр 1				
Этап 1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	УКЦ-1 УКЦ-2	3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1 3-УКЦ-2; У-УКЦ-2; В-УКЦ-2	УО
	Планирование учебной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	ОПК-2 ОПК-11	3-ОПК-2; У-ОПК-2; В-ОПК-2 3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11	УО
	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики исходя из индивидуального задания	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-11	3-ОПК-4; У-ОПК-4; В-ОПК-4 3-ОПК-5; У-ОПК-5; В-ОПК-5 3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11	ИП
Этап 2	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме учебной практики	ОПК-8 ОПК-12 ПК-1 ПК-5	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-12; У-ОПК-12; В-ОПК-12 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5	УО
	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации. Научно-исследовательская или проектно-конструкторская работа. Участие в конкретных научных исследованиях по теме учебной практики. Обработка результатов	ОПК-8 ОПК-10 ПК-2 ПК-3 ПК-6	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-10; У-ОПК-10; В-ОПК-10 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	УО
	Составление и подготовка к защите отчета по практике. Подготовка и защита отчета по ННР	ОПК-8 ОПК-9 ПК-6	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-9; У-ОПК-9; В-ОПК-9 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	ОП

Промежуточная аттестация		УКЦ-1 УКЦ-2 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-5 ПК-6	3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1 3-УКЦ-2; У-УКЦ-2; В-УКЦ-2 3-ОПК-2; У-ОПК-2; В-ОПК-2 3-ОПК-4; У-ОПК-4; В-ОПК-4 3-ОПК-5; У-ОПК-5; В-ОПК-5 3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-9; У-ОПК-9; В-ОПК-9 3-ОПК-10; У-ОПК-10; В-ОПК-10 3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11 3-ОПК-12; У-ОПК-12; В-ОПК-12 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	ЗсО
Семестр 2				
Этап 1	Инструктаж по технике безопасности и порядку проведения практики	УКЦ-1 УКЦ-2	3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1 3-УКЦ-2; У-УКЦ-2; В-УКЦ-2	УО
	Планирование учебной практики, включающее ознакомление с тематикой работ, проводимых научно-исследовательскими коллективами отделения	ОПК-2 ОПК-11	3-ОПК-2; У-ОПК-2; В-ОПК-2 3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11	УО
	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем практики исходя из индивидуального задания	ОПК-4 ОПК-5 ОПК-11	3-ОПК-4; У-ОПК-4; В-ОПК-4 3-ОПК-5; У-ОПК-5; В-ОПК-5 3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11	ИП
Этап 2	Сбор, обработка, систематизация и анализ научной и научно-технической информации по теме учебной практики	ОПК-8 ОПК-12 ПК-1 ПК-5	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-12; У-ОПК-12; В-ОПК-12 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5	УО
	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации. Научно-исследовательская или проектно-конструкторская работа. Участие в конкретных научных исследованиях по теме учебной практики. Обработка результатов	ОПК-8 ОПК-10 ПК-2 ПК-3 ПК-6	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-10; У-ОПК-10; В-ОПК-10 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	УО
	Составление и подготовка к защите отчета по практике. Подготовка и защита отчета по НПП	ОПК-8 ОПК-9 ПК-6	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8 3-ОПК-9; У-ОПК-9; В-ОПК-9 3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	ОП

Промежуточная аттестация	УКЦ-1		ЗсО
	УКЦ-2	3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1	
	ОПК-2	3-УКЦ-2; У-УКЦ-2; В-УКЦ-2	
	ОПК-4	3-ОПК-2; У-ОПК-2; В-ОПК-2	
	ОПК-5	3-ОПК-4; У-ОПК-4; В-ОПК-4	
	ОПК-8	3-ОПК-5; У-ОПК-5; В-ОПК-5	
	ОПК-9	3-ОПК-8; У-ОПК-8; В-ОПК-8	
	ОПК-10	3-ОПК-9; У-ОПК-9; В-ОПК-9	
	ОПК-11	3-ОПК-10; У-ОПК-10; В-ОПК-10	
	ОПК-12	3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11	
	ПК-1	3-ОПК-12; У-ОПК-12; В-ОПК-12	
	ПК-2	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1	
	ПК-3	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	
	ПК-5	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	
	ПК-6	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5	
		3-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	

5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Индивидуальный план прохождения практики (ИП), отчет по практике (ОП)

Текущий контроль осуществляется путем регулярного наблюдения за работой студента по программе практики и выполнению индивидуального задания, а также посредством периодических проверок правильности ведения дневника, собранного информационного и другого материалов и подготовки отчета.

5.2.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

Примерные вопросы для устного опроса (УО) формируются руководителем в зависимости от тематики производственной практики.

5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1 Примерные вопросы к зачету (ЗсО)

Производственная практика завершается защитой отчёта в комиссии, формируемой заведующим выпускающей кафедры. При защите на комиссию представляются:

- ✓ задание на производственную практику;
- ✓ письменный отчёт с графическими и другими иллюстративными материалами;
- ✓ отзывы руководителя практики в структурном подразделении ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и на кафедре.

Примерные вопросы по итогам выполнения производственной практики и при защите отчётов (зачет):

1. В чём заключается актуальность разработанного изделия и какие новейшие технологии использованы при выполнении задания;
2. Чем определяется выбор методов расчетно-экспериментальных исследований при выполнении задания; конструкторских и технологических решений,
3. Каковы основные технические характеристики разработанного при выполнении задания изделия, его надёжность, трудоёмкость разработки, изготовления и испытаний, его технико-экономические показатели;
4. Что можно предложить для модернизации рабочего места в структурном подразделении предприятия, где проходила практика, с учётом новейших технологий и современных средств расчётно-экспериментальных исследований.

5.2.4. Примерные темы производственной практики

1. Анализ экспериментальных и расчетных данных для разработки уравнений состояния карбоната кальция и оксида кальция;
2. Разработка подхода по уменьшению разнородности нагружающего устройства;
3. Пневматическая нагружающая установка для исследования динамических свойств конструкционных материалов;
4. Подготовка мобильного голографического регистратора к взрывному опыту;
5. Усталостная прочность и механические характеристики трубопровода из материала 12X18H10T;
6. Экспериментальное исследование свойств материала корпуса взрывозащитной камеры;
7. Метод цифровой голографии для регистрации пылевых потоков при наличии сильных световых помех.

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
--------------	-------------------------------	-------------	---

90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. «Положение СМК-ПЛ-7,5-02 о порядке проведения УИРС студентов НИЯУ МИФИ».
2. Методы исследования свойств материалов при интенсивных динамических нагрузках. Монография / Под общ. ред. Д-ра физ.-мат наук М.В. Жерноклетова. 2-ое изд. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2005.-403с.-ил.
3. Глушак Б.Л. Начала физики взрыва. Саров, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011, 308с
4. Глушак Б.Л. Физика взрыва: Сборник задач и упражнений с решениями. Саров РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2008, 194с

5. Бабкин А.В., Селиванов В.В. и др.. Численные методы в задачах физики быстропротекающих процессов. Учебник для втузов. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2006. (Серия: Прикладная механика сплошных сред. Т.3.
6. Орленко Л.П. Физика взрыва и удара. Учебн. пособие для вузов. М.- Физматлит. 2006
7. В.С. Зарубин. Математическое моделирование в технике. Москва. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010
8. В.А. Огородников. В.А. Пушков, О.А. Тюпанова. Основы физики прочности и механики разрушения. Учебное издание, издание 2-е.Саров, ИПК ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2009, 386с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Трунин Р.Ф. и др. Экспериментальные данные по ударно-волновому сжатию и адиабатическому расширению конденсированных веществ. Саров, РФЯЦ-ВНИИЭФ. 2006.
2. Прикладные задачи высокоскоростного удара. Сборник научных статей/ Под ред. дтн, проф. Ю.Н. Бухарева. Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011
3. Метод импульсной рентгенографии в исследованиях детонации. Препринт. РФЯЦ-ВНИИЭФ.-108-2011. В.А. Комрачков, А.Д. Ковтун, Ю.М. Макаров, А.Л. Михайлов, К.Н. Панов. Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011.57с.
4. В.М. Бельский, В.А. Пушков. Методы исследования ударно-волновых и динамических свойств материалов. Учебное пособие по курсу «Экспериментальная механика». ИПК ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014, 161с
5. Взрывы ради мира. Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2006-238с.,илл.
6. ИФВ на страницах УФН. Сборник статей/ сост. Р.Ф. Трунин.- Саров:РФЯЦ-ВНИИЭФ,2012-530с.
7. Экстремальные состояния вещества. Детонация. Ударные волны. Международная конференция XV Харитоновские тематические чтения. Сборник докладов. – Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2013
8. Батьков Ю.В. Методические рекомендации по подготовке, оформлению и защите курсовых и дипломных работ, отчетов по преддипломной практике для студентов направления подготовки «Прикладная механика» СарФТИ НИЯУ МИФИ, 2016г.38с.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Документация на программный комплекс «ЛОГОС» («ЛОГОС-прочность»). Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2013-2014. Электронная версия
2. Руденко В.В. и др. Комплекс программ MASTER Professional. Версия 1.03. Руководство пользователя (ЭВ-1). Саров. 2010

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Электронная библиотека.
2. Сайты научно- технических журналов.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательская практика осуществляется как на рабочих местах непосредственно в структурных подразделениях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», так и в лабораториях кафедры «Теоретическая и экспериментальная механика» под руководством опытных специалистов ИФВ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» на основании приказа отдела подготовки кадров РФЯЦ-ВНИИЭФ в соответствии с договором между СарФТИ НИЯУ МИФИ и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и в соответствии с учебными планами академических групп.

В соответствии с заключённым договором с ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» студентам предоставляются оснащенные современным оборудованием рабочие места в научно-исследовательских, научно-испытательных, научно-конструкторских и производственных подразделениях предприятия и нормативная документация, необходимые для осуществления разработанного студентом технического решения.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины НИП используются следующие образовательные технологии:

- ✓ получение студентом необходимой учебной информации под руководством научного руководителя НПР из ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» или самостоятельно;
- ✓ проблемные лекции в лабораториях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- ✓ «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера (руководителя НПР) от ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», направленная на решение общей поставленной задачи;
- ✓ «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;
- ✓ обучение на основе опыта.
- ✓ консультации;
- ✓ «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;

- ✓ опережающая самостоятельная работа - изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;
- ✓ подготовка к докладам на студенческих конференциях.

Практика предусматривает:

- ✓ проведение ознакомительных лекций;
- ✓ обучение на рабочем месте;
- ✓ работа с представителями ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
- ✓ индивидуальные беседы и др.;
- ✓ технологии сбора и обработки научно-технической информации;
- ✓ технологии разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей для выполнения исследований;
- ✓ технологии выполнения расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики;
- ✓ технологии описания выполненных расчетно-экспериментальных работ;
- ✓ обработки и анализа полученных результатов;
- ✓ технологии оформления отчетов и презентаций.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для эффективного прохождения производственной практики необходимо четко придерживаться графика работы, сформулированного самим студентом или совместно с руководителем.

Производственная практика должна отвечать следующим требованиям:

- ✓ логическое изложение теоретических знаний,
- ✓ практическое дополнение к изучаемой теме,
- ✓ четкая научная формулировка материала,
- ✓ возможность различными способами решать поставленную проблему,
- ✓ показ разных точек зрения на проблему,
- ✓ проведение исследования в соответствии с материальными возможностями.

В процессе прохождения производственной практики необходимо четко определить конкретную тематику проблемы. Работу осуществлять по методу обсуждения, решения научных вопросов, проведения исследования. Студенты должны самостоятельно выполнять задания, подводить итоги, оформлять документацию. По завершению производственной

практики студенты должны предоставить отчет.

Процесс написания отчета включает в себя ряд взаимосвязанных этапов:

- ✓ выбор темы и изучение литературы;
- ✓ разработка рабочего плана;
- ✓ сбор, анализ и обобщение материалов по избранной теме;
- ✓ формулирование основных положений, практических выводов и рекомендаций;
- ✓ оформление работы;
- ✓ представление работы.

Презентация работы включает доклад студента (не более 10 минут). Доклад иллюстрируется и дополняется заранее подготовленными материалами и техническими средствами (компьютерной презентацией, таблицами, графиками, схемами и т.д.). После доклада проводится его обсуждение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика.

Программу составил: доцент кафедры ТиЭМ, к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков

Рецензент: профессор кафедры ТиЭМ, доцент, д. т. н.

В.А. Пушков