

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**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Учебно-исследовательская работа студента (УИРС)**

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.03.03 Прикладная механика
Наименование образовательной программы	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры	Зав. кафедрой ТиЭМ, д.т.н., доцент
протокол № _____ от _____ 2022 г.	_____ А.Л. Михайлов « ___ » _____ 2022 г.

г. Саров, 2022 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/ КРП	Форма(ы) контроля, эз./зач./ЗСО/	Интерактивные часы
7	64	3	108	-	64	-	44	-	Зач	32
<b>ИТОГО</b>	<b>64</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	-	<b>64</b>	-	<b>44</b>	-	<b>Зач</b>	<b>32</b>

## АННОТАЦИЯ

Учебно-исследовательская работа студента (УИРС) – форма совершенствования учебного процесса, направленная на умение приобретать, применять приобретённые знания и принимать рациональные решения по результатам выполненной работы. Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студента» направлена на практическую подготовку студента к выполнению выпускной квалификационной работы путём подбора необходимых материалов и документации по тематике выпускной квалификационной работы (ВКР) в подразделениях ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «учебно-исследовательская работа студента (УИРС)» является подготовка студента к выполнению выпускной квалификационной работы путём подбора необходимых материалов и документации по тематике выпускной квалификационной работы (ВКР) 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 УИРС, в соответствии с видами профессиональной деятельности:

расчетно-экспериментальная деятельность с элементами научно-исследовательской:

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной теме выпускной квалификационной работы; анализ поставленной задачи на основе подбора и изучения литературных источников;

участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

участие в расчетно-экспериментальных работах в области прикладной механики в составе научно-исследовательской группы с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

составление описаний выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации;

участие в оформлении отчетов и презентаций, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

**проектно-конструкторская деятельность:**

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 УИРС используются умение и готовность студентов использовать полученные знания при выполнении задания, а также общеинженерная подготовка.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

*Индекс дисциплины: Б1.О.24*

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах:

- ✓ измерение неэлектрических величин.
- ✓ методы и техника физического эксперимента;
- ✓ физика взрыва и удара;
- ✓ взрывчатые вещества
- ✓ вычислительная механика;
- ✓ детали машин и основы конструирования;
- ✓ строительная механика машин;
- ✓ основы автоматизированного проектирования;
- ✓ экспериментальная механика;
- ✓ основы физики прочности и механики разрушения;

и взаимосвязана с дисциплинами :

- ✓ математическое моделирование динамических процессов взрыва и удара
- ✓ исследование свойств материалов при динамических нагрузках

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для преддипломной практики и основные результаты УИРС должны быть использованы в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ УИРС.

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

#### Универсальные компетенции (УК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>З-УК-8</b> Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте <b>У-УК-8</b> Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте <b>В-УК-8</b> Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
<b>УКЦ-1</b> Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<b>З-УКЦ-1</b> Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий <b>У-УКЦ-1</b> Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий <b>В-УКЦ-1</b> Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий

<p><b>УКЦ-2</b> Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p><b>З-УКЦ-2</b> Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>У-УКЦ-2</b> Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p><b>В-УКЦ-2</b> Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
<p><b>УКЦ-3</b> Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p><b>З-УКЦ-3</b> Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p><b>У-УКЦ-3</b> Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p><b>В-УКЦ-3</b> Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>
<p><b>УКЕ-1</b> Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p><b>З-УКЕ-1</b> знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p><b>У-УКЕ-1</b> уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p><b>В-УКЕ-1</b> владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p><b>ОПК-6</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>З-ОПК-6 Знать основы информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий У-ОПК-6 Уметь применять стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. В-ОПК-6 Владеть решением стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>
<p><b>ОПК-7</b> Способен применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении</p>	<p>З-ОПК-7 Знать современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении У-ОПК-7 Уметь применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасную жизнедеятельность людей и их защиту от возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий; способы рационального использования сырьевых, энергетических и др. видов ресурсов В-ОПК-7 Владеть приемами применения современных методов для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасную жизнедеятельность людей и их защиту от возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий; способами рационального использования сырьевых, энергетических и др. видов ресурсов</p>
<p><b>ОПК-11</b> Способен выявлять естественно научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии.</p>	<p>З-ОПК-11 Знать естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности У-ОПК-11 Уметь привлекать для решения естественно-научных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии. В-ОПК-11 Владеть физико-математическим аппаратом и современными компьютерными технологиями для выявления естественнонаучных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>



<b>ОПК-12</b> Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.	<b>З-ОПК-12</b> Знать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. <b>У-ОПК-12</b> Уметь учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности. <b>В-ОПК-12</b> современной техникой и технологией в своей профессиональной деятельности.
---	---

### Профессиональные компетенции (ПК)

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>			
участие в составе научно-исследовательской группы в научно-исследовательских работах 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 законах механики.	<b>ПК-1</b> 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»	<b>З-ПК-1</b> Знать методы анализа научных данных <b>У-ПК-1</b> Уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ <b>В-ПК-1</b> Владеть проведением анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществлением теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: расчетно-экспериментальный с элементами научно-исследовательской деятельности</b>			
выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики с помощью экспериментального оборудования для	Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, приборы и аппаратура и	<b>ПК-3</b> Способен к определению расчетных характеристик материалов, применяемых при конструировании	<b>З-ПК-3</b> Знать основы теории проведения измерений при экспериментальных работах; основы материаловедения; физические и

<p>проведения механических испытаний</p>	<p>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.</p>	<p>изделий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «32.004. Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций»</p>	<p>механические характеристики конструкционных материалов; основы теории устойчивости конструкций; основы механики разрушения; основы теории колебаний</p> <p>У-ПК-3 Уметь применять методики расчета на прочность различных типов конструкций; применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов; - пользоваться программным обеспечением для расчетов на прочность</p> <p>В-ПК-3 Владеть экспериментальное определение усталостных характеристик образцов материалов и элементов конструкции; обработка экспериментальных данных по результатам испытаний образцов; анализ результатов экспериментальных исследований</p>
--	---	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ\*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	
			-	64	-	44		
<b>Семестр 7</b>								
<b>1.</b>	<b>1 этап. Организация УИРС</b>							
1.1.	1. Составление индивидуального плана прохождения УИРС совместно с руководителем из РФЯЦ-ВНИИЭФ исходя из индивидуального задания.	1-6		16		8	УО	5
1.2	2. Инструктаж по технике безопасности	7-8		8		4	УО	5
	<b>Рубежный контроль</b>	8					УО	5
<b>2.</b>	<b>2 этап. Научно-исследовательская работа</b>							
2.1	1. Изучение специальной литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний	9-10		8		8	УО	10
2.2	2. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию)	11-12		8		8	УО	10
2.3	3. Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок	13-14		16		8	УО	5
2.4	4. Подготовка отчета по УИРС.	15-16		8		8	УО	5
	<b>Рубежный контроль</b>	16					УО	5
	<b>Промежуточная аттестация</b>					Зачет	-	45
	<b>Посещаемость</b>							5
	<b>Итого:</b>		-	64	-	44	-	100

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

УО – устный опрос

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела/ темы дисциплины	Содержание
<b>1 этап. Организация УИРС</b>		
1.1	1. Составление индивидуального плана прохождения УИРС совместно с руководителем из РФЯЦ-ВНИИЭФ исходя из индивидуального задания.	Обеспечение контроля над соблюдением студентами правил внутреннего трудового распорядка, времени начала и конца работы, качества информации и проведения практики со стороны предприятия
1.2	2. Инструктаж по технике безопасности	Инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности и порядку проведения практики
<b>2 этап. Научно-исследовательская работа</b>		
2.1	1. Изучение специальной литературы и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний	Изучение специальной литературы и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний
2.2	2. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию)	Осуществление постоянного контроля и оказание помощи по ведению студентами дневников, сбору материалов для отчёта по УИРС
2.3	3. Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок	Осуществление постоянного контроля и оказание помощи по ведению студентами дневников, сбору материалов для отчёта по УИРС
2.4	4. Подготовка отчета по УИРС	Подготовка отчета по УИРС

## 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, 2018г.38с.
2. Агафонов С.К. Вычислительная механика. Курс лекций. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.2021.
3. В.М. Бельский, М.В. Жерноклетов, В.А. Пушков В.А. УДАРНЫЕ И ДЕТОНАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ Учебно-методическое пособие
4. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплинам «Взрывчатые вещества», «Физика взрыва и удара», «Экспериментальная механика» для студентов по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» и 03.03.01 «Прикладная математика и физика» физико-технического факультета СарФТИ – филиала НИЯУ МИФИ. 2016.

В качестве учебно-методического материала при выполнении УИРС используются:

1. программа тем УИРС, утвержденная заведующим кафедрой;
2. образцы наиболее качественных отчетов 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 УИРС; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебных пособий.

## **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:

<b>Раздел</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Текущий контроль, неделя</b>
<b>Семестр 7</b>				
<b>Этап 1</b>	1. Составление индивидуального плана прохождения УИРС совместно с руководителем из РФЯЦ-ВНИИЭФ исходя из индивидуального задания	УК-8 УКЦ-1 УКЦ-2 УКЦ-3 УКЕ-1	3-УК-8; У-УК-8; В-УК-8 3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1 3-УКЦ-2; У-УКЦ-2; В-УКЦ-2 3-УКЦ-3; У-УКЦ-3; В-УКЦ-3 3-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1	УО 1-6
	2. Инструктаж по технике безопасности	ОПК-6 ОПК-7 ОПК-11 ОПК-12	3-ОПК-6; У-ОПК-6; В-ОПК-6 3-ОПК-7; У-ОПК-7; В-ОПК-7 3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11 3-ОПК-12; У-ОПК-12; В-ОПК-12	УО 7-8
<b>Рубежный контроль</b>		УК-8 УКЦ-1 ОПК-6 ОПК-7	3-УК-8; У-УК-8; В-УК-8 3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1 3-ОПК-6; У-ОПК-6; В-ОПК-6 3-ОПК-7; У-ОПК-7; В-ОПК-7	УО 8
<b>Этап 2</b>	1. Изучение специальной литературу и другую научно-техническую информацию о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний	ОПК-6 ОПК-7	3-ОПК-6; У-ОПК-6; В-ОПК-6 3-ОПК-7; У-ОПК-7; В-ОПК-7	УО 9-10

2. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию)	ОПК-11 ОПК-12	3-ОПК-11; У-ОПК-11; В-ОПК-11 3-ОПК-12; У-ОПК-12; В-ОПК-12	УО 11-12
3. Участие в проведении научных исследований или выполнении технических разработок	ПК-1 ПК-3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	УО 13-14
4. Подготовка отчета по УИРС	УК-8 ОПК-6 ПК-1	3-УК-8; У-УК-8; В-УК-8 3-ОПК-6; У-ОПК-6; В-ОПК-6 3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1	УО 15-16
<b>Рубежный контроль</b>	ПК-1 ОПК-6 ОПК-7	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ОПК-6; У-ОПК-6; В-ОПК-6 3-ОПК-7; У-ОПК-7; В-ОПК-7	УО 16
<b>Промежуточная аттестация</b>	УК-8 УКЦ-1 УКЦ-2 УКЦ-3 УКЕ-1 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-11 ОПК-12 ПК-1 ПК-3	3-УК-8; У-УК-8; В-УК-8 3-УКЦ-1; У-УКЦ-1; В-УКЦ-1 3-УКЦ-2; У-УКЦ-2; В-УКЦ-2 3-УКЦ-3; У-УКЦ-3; В-УКЦ-3 3-УКЕ-1; У-УКЕ-1; В-УКЕ-1 3-ОПК-6; У-ОПК-6; В-ОПК-6 3-ОПК-7; У-ОПК-7; В-ОПК-7 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-3; У-ПК-3; В-ПК-3	<b>Зачет</b>

**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. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

Примерные вопросы для устного опроса (УО) формируются руководителем (сотрудником ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ») в зависимости от тематики УИРС.

### **5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля**

#### **5.2.2.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

Примерные вопросы для устного опроса (УО) формируются руководителем (сотрудником ФГУП «РФЯЦ ВНИИЭФ») в зависимости от тематики УИРС.

### **5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **5.2.3.1 Примерные вопросы к зачету**

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

- ✓ задание на УИРС;
- ✓ письменный отчёт с графическими и другими иллюстративными материалами;

- ✓ отзывы руководителей УИРС в структурном подразделении ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» и на кафедре.

Примерные вопросы по итогам выполнения УИРС 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 УИРС, с учётом новейших технологий и современных средств расчётно-экспериментальных исследований.

#### **5.2.4. Примерные темы учебно-исследовательской работы студента (УИРС)**

1. Численное исследование напряженно-деформированного состояния взрывозащитной камеры при внутреннем взрывном нагружении.
2. Газодинамическое моделирование изэнтропического и ударного сжатия аргона.
3. Исследование режимов фильтрационного горения образцов.
4. газосодержащего ПТС.
5. Прочностной анализ подвижной платформы для стенда динамических испытаний.
6. Разработка взрывозащитной камеры с использованием технологии «Мастер-модель».
7. Проектирование системы амортизации электронных блоков на базе прорезных пружин.

#### **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, РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2019, 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 вузов. 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.
9. Андреев С.Г. Бойко М.М. Селиванов В.В. Экспериментальные методы физики взрыва и удара./Под ред д.т.н., профессора В.В. Селиванова.-М. ФИЗМАТЛИТ.2013.-752с.
10. Невозмущающие методы диагностики быстропротекающих процессов/ Под. ред. доктора техн. наук. А.Л. Михайлова-Саров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»,2015.-322с.
11. Основы метрологии и методы измерения физических величин: Учебное пособие/ С.А. Лобастов.-Саров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»2018.-412с. С ил.
12. Бельский В.М. Механизм инициирования и развития детонации в твердых гетерогенных взрывчатых веществах. Монография.-Саров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2019,265 с.

#### **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. РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2011
3. 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
4. Взрывы ради мира. Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2006-238с., илл.
5. ИФВ на страницах УФН. Сборник статей/ сост. Р.Ф. Трунин.- Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ,2012-530с.
6. Экстремальные состояния вещества. Детонация. Ударные волны. Международная конференция
7. XV Харитоновские тематические чтения. Сборник докладов. – Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2013

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

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

## **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

1. Электронная библиотека.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

УИРС 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 «УИРС» используются следующие образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии:

- ✓ получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя, руководителя УИРС из РФЯЦ-ВНИИЭФ или самостоятельно.

Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

- ✓ проблемные лекции в лабораториях РФЯЦ-ВНИИЭФ;
- ✓ «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера (руководителя УИРС от 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;

Личностно ориентированные технологии обучения.

- ✓ 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.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для эффективности выполнения УИРС необходимо четко придерживаться графика работы, сформулированный самим студентом или совместно с руководителем.

УИРС 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 УИРС 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. Отчетной формой УИРС будет являться защитная речь, выступление.

Процесс написания учебно-исследовательской работы 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 носит публичный характер и 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 15.03.03 Прикладная механика.

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

Ю.В. Батьков

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

В.А. Пушков