

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 технологии специального машиностроения

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФТФ

_____ **А.К. Чернышев**
« _____ » _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование изделий специального машиностроения

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое
Наименование образовательной программы	обеспечение машиностроительных производств _____ <u>Технология машиностроения</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Программа одобрена на заседании кафедры
от _____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой ТСМ
_____ **В.Н. Халдеев**

Саров
2023

Программа переутверждена на 202_ / 202_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202_ / 202_ учебный год
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202_ / 202_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202_ / 202_ учебный год
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202_ / 202_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202_ / 202_ учебный год
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202_ / 202_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ТСМ на 202_ / 202_ учебный год
Заведующий кафедрой ТСМ В.Н. Халдеев

Семестр	В форме практиче-	Трудоем- кость,	Общий объем	Лекции, час	Практиче- ские заня-	Лабора- торные	СРС, час	КР/ КП	Форма контроля	Интерак- тивные
7	32	3	108	16	32		33	-	ЭКЗ	16
ИТОГО	32	3	108	16	32		33	-	ЭКЗ	16

АННОТАЦИЯ

В рамках данной учебной дисциплины предусмотрено изучение основных критериев работоспособности и методов расчета при конструировании изделий специального назначения; изучение методов рационального выбора материалов, термической и механической обработки деталей, входящих в различные изделия, с учетом современных тенденций проектирования и эксплуатации оборудования машиностроительных предприятий;

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Конструирование изделий специального назначения» является формирование у студентов знаний и навыков по решению конструкторских задач, направленных на создание изделий, наиболее полно отвечающих нуждам потребителя, дающим наибольший экономический эффект и обладающим наиболее высокими технико-экономическими и эксплуатационными показателями.

«Конструирование изделий специального назначения» - это дисциплина, завершающая общинженерную подготовку и, одновременно, являющаяся стартовой для формирования специальных знаний, умений и навыков студентов профиля «Технология машиностроения». В учебной дисциплине «Конструирование изделий специального назначения» рассматриваются различные факторы, влияющие на работоспособность и долговечность конструкций специального назначения.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Конструирование изделий специального назначения» относится к циклу дисциплин, необходимых для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Цель освоения дисциплины «Конструирование изделий специального назначения» полностью соответствует общим целям ООП ВО. Достижение цели освоения дисциплины «Конструирование изделий специального назначения» позволит будущим молодым специалистам в полной мере осуществлять профессиональную деятельность, направленную на решение конкретных конструкторских задач в области проектирования изделий специального назначения.

Дисциплина «Конструирование изделий специального назначения» основывается на совокупности знаний, приобретенных при изучении таких дисциплин, как «Химия», «Физика», «Материаловедение», «Детали машин и основы конструирования», «Основы взаимозаменяемости», «Сопротивление материалов».

Данная дисциплина является базовой для изучения последующих специальных дисциплин, изучаемых в магистратуре – «Основы конструирования ядерных зарядов», «Основы конструирования устройств высокого давления», «», «Конструирование средств инициирования взрывных устройств».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-	-

Профессиональные компетенции 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: производственно-технологический			
участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических	машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления	ПК-3 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению Основание:	З-ПК-3 Знать: основные Закономерности технических измерений; влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности; методы и средства обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества

процессов; участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;		Профессиональный стандарт «28.001. Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств»	продукции; правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; принципы работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании У-ПК-3 Уметь: применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выби-
---	--	--	--

			рать методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции В-ПК-3 Владеть: навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения,	Системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку Производства управление ими, метрологическое и техническое обслуживание, Безопасность жизнедеятельности, защиту	ПК-5.1 Способен ориентироваться в особенностях конструкторско-технологического обеспечения опытного предприятия ядерно-оружейного комплекса Основание: Профессиональный	З-ПК-5.1 Знать: правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки, используемых при реализации технологических процессов изготовления

автоматизации управления; участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;	окружающей среды	стандарт «40.031. Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»	машиностроительных изделий опытного производства У-ПК-5.1 Уметь проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов В-ПК-5.1 Владеть: навыками внесения изменений в технологические процессы и технологическую документацию при изготовлении машиностроительных изделий опытного производства
---	-------------------------	---	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование темы дисци- плины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	СРС	Текущ. контроль	Макс. балл
			16	32		33		
Семестр 7								
1	Тема 1. Изделия РФЯЦ- ВНИИЭФ, отно- сящиеся к специ- альным, их раз- новидности и ос- новные характе- ристики.	1-2	2	1		4	УО	5
2	Тема 2. Основы конструкции и физические ос- новы срабатыва- ния ядерного и термоядерного оружия	3-4	2	1		5	УО	5
3	Тема 3. Основ- ные разновидно- сти современно- го неядерного оружия	5-6	2	1		4	УО	5
4	Тема 4. Основ- ные разновидно- сти современно- го неядерного оружия	7-8	2	1		4	УО	5
5	Тема 5. Основы конструирования	9-10	2	1		4	УО	5

	неядерного оружия							
6	Тема 6. Основы конструирования неядерных боеприпасов	11-12	2	1		4	УО	5
7	Тема 7. Элементы теории действия взрыва	13-14	2	1		4	УО	5
8	Тема 8. Действие взрыва неконтактных зарядов	15-16	2	1		4	УО	5
	Рубежный контроль	16	Тест					5
Всего								45
Промежуточная аттестация		Экзамен					27	50
Посещаемость								5
Итого			16	32		33	27	100

4.2. Содержание дисциплины, структурирование по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование темы	Содержание
1	Тема 1. Изделия РФЯЦ-ВНИИЭФ, относящиеся к специальным, их разновидности и основные характеристики.	Изделия специального назначения, характерные для РФЯЦ-ВНИИЭФ. Разновидности и классификация изделий специального назначения. Ядерные и термоядерные заряды. Современное неядерное оружие. Вспомогательные устройства и установки.
2	Тема 2. Основы конструкции и физические основы срабатывания ядерного и термоядерного оружия	Принципиальные схемы ядерных и термоядерных зарядов. Назначение основных элементов ядерного и термоядерного заряда. Физические основы срабатывания ядерного заряда. Физические основы срабатывания термоядерного заряда

3	Тема 3. Основные разновидности современного неядерного оружия	Осколочные заряды. Действие осколков по целям. Зажигательное и инициирующее действие осколков. Основные характеристики осколочного заряда. Кумулятивные струи. Сплошные (монолитные) и диспергированные кумулятивные струи.
4	Тема 4. Основные разновидности современного неядерного оружия	Понятие фугасного действия. Параметры на фронте детонационной волны. Влияние плотности взрывчатого вещества на параметры детонации. Действие взрыва в различных средах.
5	Тема 5. Основы конструирования неядерного оружия	Вакуумная бомба, ее отличительные особенности, принцип действия и конструктивное исполнение. Современные артиллерийские установки, их отличительные особенности и конструктивное исполнение.
6	Тема 6. Основы конструирования неядерных боеприпасов	Современные противотанковые мины, основы конструкции и принцип действия. Минометы, основы их конструкции и принцип действия. Снаряды для минометов, их разновидности и конструктивные особенности, принцип действия.
7	Тема 7. Элементы теории действия взрыва	Постановка внутренней задачи теории действия взрыва. Распределение параметров за фронтом детонационной волны. Постановка внешней задачи теории действия взрыва. Уравнение состояния внешней среды. Сильный точечный взрыв в совершенном газе. Точечный взрыв с учетом противодействия. Акустическое приближение для взрывных волн.
8	Тема 8. Действие взрыва неконтактных зарядов	Нагрузка от взрыва неконтактных зарядов. Удельный импульс, действующий на преграду. Полный импульс при взрыве сферического (цилиндрического) заряда над диском (полосой). Погонный импульс при взрыве заряда над балкой.

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Кобылкин И.Ф., Селиванов В.В. Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 354 с.: ил.
2. Кобылкин И.Ф., Селиванов В.В. Материалы и структуры легкой бронезащиты: учебник. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 192 с.: ил.
3. Селиванов В.В. Взрывные технологии : учебник для вузов / В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 519 с.
4. Шишмарев В.Ю. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров. - М.: Юрайт, 2011. - 343 с. - Серия: Бакалавр

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 таблице:

Раз-дел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 7				
Раз-дел 1	Тема 1. Изделия РФЯЦ-ВНИИЭФ, относящиеся к специальным, их разновидности и основные характеристики.	ПК-3 ПК-5.1	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	УО 1
	Тема 2. Основы конструкции и физические основы срабатывания ядерного и термоядерного оружия			УО 1

	Тема 3. Основные разновидности современного неядерного оружия			УО 2
	Тема 4. Основные разновидности современного неядерного оружия			УО 2
	Тема 5 Основы конструирования неядерного оружия			УО 3
	Тема 6. Основы конструирования неядерных боеприпасов			УО 3
	Тема 7. Элементы теории действия взрыва			УО 4
	Тема 8. Действие взрыва неконтактных зарядов			УО 4
Рубежный контроль		ПК-3 ПК-5.1	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	Тест 16
Промежуточная аттестация		ПК-3 ПК-5.1	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	Экзамен

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)

1. Как классифицируются осколочные заряды?
2. Дайте понятие убийственного интервала осколочного заряда.
3. Как производятся испытания осколочных зарядов?
4. Как распределяются осколки по массе?
5. Каково назначение осколочных зарядов?
6. По какому признаку классифицируются бронежилеты?

7. Что называется кумуляцией?
8. Чем определяются энергетические параметры кумулятивной струи?
9. Какова методика расчета кинематических параметров кумулятивной струи?
10. Как определяется глубина проникновения кумулятивной струи?
11. Как определяется фокусное расстояние кумулятивного заряда?
12. Влияет ли температура окружающей среды на кумулятивный эффект?
13. Что представляет собой фронт детонационной волны?
14. Что означает контактный и неконтактный заряды?
15. Как формируется взрывная волна?
16. Какова особенность воздействия ударной волны в воде?

5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля

5.2.2.1. Примерные вопросы для тестового анализа

1. Основным направлением работы РФЯЦ-ВНИИЭФ является:
 - а – разработка ядерного оружия
 - б – разработка неядерного оружия
2. Термоядерное оружие основано на:
 - а - делении атомов
 - б – синтезе атомов
3. Основным элементом атомной бомбы является:
 - а – плутоний-239
 - б – уран-238
4. Действие бронебойного снаряда основано на:
 - а – ударной волне
 - б – на кумулятивном эффекте

5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1. Примерные вопросы к экзамену

1. В чем отличие ядерного заряда от неядерного?
2. В чем отличие заряда ядерного от термоядерного?
3. Какова отличительная особенность нейтронной бомбы?
4. В чем основное отличие процесса конструирования ядерного заряда от продукции мирного назначения?
5. Назовите основные разновидности артиллерийского оружия.
6. В чем отличие артиллерийских ядерных зарядов от ракетно-бомбовых зарядов?

7. Чем отличается стратегическое ядерное оружие от тактического?
8. Назовите основные составляющие, определяющие энергетику ядерного взрыва.

Пример экзаменационного билета

СарФТИ НИЯУ МИФИ

Кафедра технологии специального машиностроения

Экзаменационный билет № 11

дисциплина “Конструирование изделий специального назначения”

1. Основы методики конструирования противотанковой мины
2. Конструктивные способы повышения качественных показателей ядерного заряда
3. Представьте схематическое изображение термоядерного заряда

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

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 нуля 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-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90–100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, по-

			следовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85–89	4 - «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе
75–84		С	
70–74		D	
65–69	3 – «удовлетворительно»	Е	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»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает значительные 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. Кобылкин И.Ф., Селиванов В.В. Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 354 с.: ил.
2. Кобылкин И.Ф., Селиванов В.В. Материалы и структуры легкой бронезащиты: учебник. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 192 с.: ил.

3. Селиванов В.В. Взрывные технологии: учебник для вузов / В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 519 с.
4. Шишмарев В.Ю. Основы проектирования приборов и систем: учебник для бакалавров- М.: Юрайт, 2011. - 343 с. - Серия: Бакалавр

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Халдеев В.Н. Материалы атомной энергетики. – Саров, 2022
2. Вopilкин Е.А. Расчет и конструирование механизмов приборов и систем: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Высш. школа, 1980. - 463 с.: ил.
3. Ядерное нераспространение: учебное пособие для студентов вузов / И.А. Ахтамзян и др.; под общ. ред. В.А. Орлова, Н.Н. Соколова. – М.: ПИР-Центр, 2000. – 504 с.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специальное программное обеспечение не требуется

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторный практикум по учебной дисциплине «Конструирование изделий специального назначения» не предусмотрен.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В библиотеке института и на сайте СарФТИ находится учебный, учебно-методический и справочный материал, необходимый для лекционных и практических занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом кафедры на изучение дисциплины «Конструирование изделий специального назначения» отводится один семестр. В конце семестра проводится экзамен.

При изучении дисциплины методически целесообразно в каждом разделе выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучающихся.

Наиболее значимыми разделами дисциплины «Конструирование изделий специального назначения» являются:

- принципы конструирования ядерных зарядов;
- жесткость конструкции заряда;
- конструирование элементов ядерного заряда;
- конструирование неядерного вооружения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной обязательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства».

Программу составил: заведующий кафедрой ТСМ,
доктор технических наук, доцент

В.Н. Халдеев