

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Линник Оксана Владимировна
Должность: Руководитель филиала федерального государственного автономного образовательного учреждения
Дата подписания: 10.03.2025 16:48:52
Уникальный программный код:
d85fa2f259a0913da9b08299985891736420181f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Снежинский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

_____ П.О.Румянцев
« ____ » _____ 2024г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Профиль подготовки (при его наличии)

"Сквозное цифровое проектирование технических комплексов"

Квалификация (степень) выпускника

инженер

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2024г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладная механика сплошных сред» – составная часть системы специализации студентов в области специального приборостроения. Цель данного курса – сформировать у студента навыки решения задач механики сплошных сред применительно к процессам функционирования СПБ.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) изучение методов расчета на прочность отдельных элементов конструкций СБП;
- 2) раскрытие физико-механических процессов, происходящих в материалах при функционировании приборов специального назначения;
- 3) освоение программ конечно-элементного анализа для проведения расчётов прочности и теплопередачи.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Прикладная механика сплошных сред» относится к обязательным дисциплинам вариативной части рабочего учебного плана для специальности 17.05.01 – Боеприпасы и взрыватели.

Для изучения данной дисциплины требуется изучение студентами следующих дисциплин:

Математика.

Физика.

Теоретическая механика.

Соппротивление материалов.

Материаловедение. Технология конструкционных материалов.

Основы теплотехники.

Знания и практические навыки, полученные при изучении данной дисциплины, студенты могут использовать при изучении дисциплин:

Детали машин и основы конструирования.

Физика взрыва и удара.

Основы проектирования средств поражения.

Проектирование боеприпасов систем артиллерийского, ракетного и бомбового вооружения.

Экспериментальная газодинамика.

Системы автоматизированного проектирования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной дисциплины необходимо для освоения следующих компетенций:

ПК-8 Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-9 Способен самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей.

ПК-12 Способен обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в форме научно-технических отчетов, статей, пояснительных записок.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

31. Основные гипотезы механики сплошных сред.

32. Законы сохранения в механике сплошных сред.

33. Теорию прочности.

34. Основные определения и постулаты теории деформирования и разрушения твердых тел.

35. Основные возможности конечно-элементных программ для проведения расчетов прочности и теплопередачи.

Уметь:

У1. Сформировать навыки решения задач механики сплошных сред.

У2. Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач.

У3. Систематизировать и обобщать информацию.

У4. Использовать полученные знания по компьютерным программам Логос, Зенит-95, ANSYS для решения задач прочности и теплопередачи применительно к процессам функционирования СБП.

Владеть:

В1. Навыками решения задач механики сплошных сред.

В2. Методами расчета процессов взаимодействия.

В3. Навыками профессиональной аргументации при разборе задач.

В4. Навыками использования пакета Зенит-95 для расчетов прочности и теплопередачи.

В5. Способностью применять полученные знания в совокупности с другими в своей профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов.

Семестр	Трудоем-кость, кр.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма Контроля, Экз./зачет
7	3	108	36	36	-	36	зачет
8	3	108	18	18	-	36	36ч., экзамен
Итого	6	216	54	54	-	72	36

4.1 Лекции

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Л	ПЗ	СР	ЛР
		54	54	72	–
1	Основы механики сплошных сред.	18	8	20	–
2	Основы механики разрушения деформируемого тела.	8	12	16	–
3	Использование численных методов при решении задач прочности, теплотехники, физики взрыва и удара.	16	24	24	–
4	Сосуды и оболочки. Статическое и взрывное нагружение.	8	10	10	–
5	Условия нагружения СБП. Методы ЛКО (испытаний) СБП в НИИКе.	4	–	2	–

№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
2	<p>4. Деформационные и прочностные свойства сталей и сплавов при однократном статическом нагружении</p> <p>4.1 Основные механические характеристики конструкционных материалов.</p> <p>4.2 Разрушение конструкционных материалов при произвольном напряженном состоянии.</p> <p>4.3 Критерии разрушения материалов при сложном напряженном состоянии.</p> <p>4.4 Влияние различных факторов на конструкционную прочность материалов.</p> <p>5. Хрупкое и вязкое разрушение металлов и сплавов.</p> <p>6. Усталость металлов и сплавов.</p> <p>7. Ползучесть металлов и сплавов.</p>	8
3	<p>8. Основы метода конечных элементов в инженерных приложениях</p> <p>8.1 Понятия метода конечных элементов.</p> <p>8.2 Сравнительная оценка точности метода конечных элементов.</p> <p>8.3 Обобщенная процедура конечно-элементного анализа.</p> <p>8.2 Основные типы конечных элементов.</p> <p>8.3 Конечно-элементная дискретизация.</p> <p>8.4 Моделирование материалов.</p> <p>8.5 Краткие сведения о решении конечно-элементных уравнений.</p> <p>8.6 Постановка задач механики сплошной среды. Статический и динамический расчет конструкций.</p> <p>8.7 Современные способы проектирования и расчетов на прочность.</p> <p>8.8 Пакеты программ Логос, Зенит-95, ANSYS для численного моделирования физических процессов.</p>	16

4	<p>9. Сосуды и оболочки</p> <p>9.1 Области применения сосудов высокого давления.</p> <p>9.2 Напряжения в сферической и цилиндрической оболочках, нагруженных внутренним давлением. Условие прочности оболочек по критерию Мизеса.</p> <p>9.3 Назначение, конструктивные схемы взрывозащитных камер. Этапы работы. Характеристика нагрузок.</p> <p>9.4 Уравнение движения стенок сферической и цилиндрической оболочки при взрывном нагружении. Условие прочности камеры при импульсной нагрузке.</p> <p>9.5 Взрывное нагружение конструкций (минный подрыв, взрывозащитные камеры, здания и сооружения)</p>	8
---	---	---

№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
5	<p>10. Аттестованные методики ЛКО (испытаний) СБП в НИИКе</p> <p>10.1 Статические испытания.</p> <p>10.2 Вибрационные испытания.</p> <p>10.3 Ударные испытания.</p> <p>10.4 Исследования электромагнитной стойкости.</p> <p>10.5 Тепловые и климатические испытания.</p> <p>10.6 Газодинамические испытания.</p> <p>10.7 Средства измерений.</p>	4

4.2 Практические занятия, семинары

№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	Физические компоненты вектора. Операции над векторами.	4
1	Элементы тензорного анализа. Алгебра тензоров.	4
2	Теория напряжений. Исследование напряженного состояния в точке тела.	6
2	Деформированное состояние тела.	6
3	Конечно-элементных методы численного решения задач прочности, теплопередачи, взрыва и удара.	16
3	Постановка задач механики сплошной среды. Статический и динамический расчет конструкций.	4
3	Расчёт балок, пластин, осесимметричных задач теории упругости.	4
3	Расчёт задач теплопередачи.	4
4	Взрывное нагружение конструкций (минный подрыв, взрывозащитные камеры, здания и сооружения).	6

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Черняк В.Г. Механика сплошных сред: учебник / В.Г. Черняк, П.Е. Суетин; под ред. В.Г. Черняка; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 600 с.
1. Беляков Н.А. Механика сплошной среды. Учебное пособие / Н.А. Беляков, М.А. Карасев, В.Л. Трушко; Санкт-петербургский горный университет, СПб., 2019. – 114 с.
2. Порошин В.Б. Конструкционная прочность: учебник / В.Б. Порошин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 335 с.
3. Симонов Ю.Н. Физика прочности и механические испытания металлов: курс лекций / Ю.Н. Симонов, М.Ю. Симонов. – Пермь: Изд-во перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – 199 с.
4. Каменев С.В. Основы метода конечных элементов в инженерных приложениях: учебное пособие / С.В. Каменев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 110 с.
5. Овчаренко В.А. Расчет задач машиностроения методом конечных элементов: Учеб. пособие. – Краматорск: ДГМА, 2004. – 128 с.
6. Курков С.В. Метод конечных элементов в задачах динамики механизмов и приводов. – СПб.: Политехника, 1991. – 224 с.
7. Басов К.А. ANSYS: справочник пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 640 с.
8. Огородников В.А., Пушков В.А., Тюпанова О.А. Основы физики прочности и механики разрушения. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2009.
9. Огородников В.А. Физические основы информатики быстропротекающих процессов. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2010.
10. Глушак Б.Л. Начала физики взрыва: учебное издание / Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011 – 308 с.
11. Бабкин А.В., Селиванов В.В. Основы механики сплошных сред: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 376 с.
12. Селиванов В.В. Прикладная механика сплошных сред. Т.2. Механика разрушения деформируемого тела: учебник / В.В. Селиванов. – М.: МГТУ, 2006. – 420 с.
13. Бабкин А.В. Прикладная механика сплошных сред. Т.1. Основы механики сплошных сред: учебник / А.В. Бабкин, В.В. Селиванов. – М.: МГТУ, 2006. – 379 с.
14. Бабкин А.В., Колпаков В.И., Охитин В.Н., Селиванов В.В. Прикладная механика сплошных сред. Т.3. Численные методы в задачах физики взрыва и удара: учебник / А.В. Бабкин, В.И. Колпаков, В.Н. Охитин, В.В. Селиванов – М.: МГТУ, 2006. – 573 с.
15. Дж. Мейз. Теория и задачи механики сплошной среды / М.: Мир, 1974. – 318 с.
16. Саргсян А.Е. Соппротивление материалов, теории упругости и пластичности. Основы теории с примерами расчетов. – Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2000. – 286 с.
17. Филин А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Соппротивление материалов с элементами теории сплошных сред и строительной механики: т.1 – Москва: Наука, 1975. – 832 с.

18. Шепелева С. А. Физика. Элементы механики сплошных сред: учебное пособие. – / С. А. Шепелева, В. В. Дырдин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачёва. – Кемерово, 2022. – 84 с.
19. Аубакиров К.Я. Прикладная механика сплошных сред: учебное пособие / К.Я. Аубакиров, П.А. Фомин. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – 128 с.
20. Недопекин Ф.В. Основы механики сплошных сред: учебник /Ф.В. Недопекин, А.А. Коваленко, Н.Д. Андрийчук, Я.А. Гусенцова, М.В. Пилавов – Луганск: Издательство ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 335 с.
21. Иванов О.В. Физика сплошных сред: учебное пособие. – / О.В. Иванов. – Ульяновск: УлГТУ, 2020. – 66 с.
22. Марышев Б.С. Механика сплошных сред: методы тензорного анализа: учебное пособие / Б.С. Марышев, К.Б. Циберкин; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2022. – 98 с.
23. Реут Л.Е. Основные понятия в механике материалов: пособие по учебной дисциплине «Механика материалов» ... / Л.Е. Реут. – Минск: БНТУ, 2018. – 58 с.
24. Симонов Ю.Н. Физика прочности и механические испытания металлов: курс лекций / Ю.Н. Симонов, М.Ю. Симонов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. – 199 с.
25. Селиванов В.В. Взрывные технологии: учебник для вузов / В.В. Селиванов, И.Ф. Кобылкин, С.А. Новиков. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 519 с.

6. БАЗЫ ДАННЫХ, ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ И ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

1. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань». – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека «ЭБС ЮРАЙТ». Для вузов и ссузов. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
3. Электронная библиотека (ЭБС) «Национальный цифровой ресурс «Руконт». – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rucont.ru/>
4. Студенческая электронная библиотека (ЭБС) "Консультант студента" – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
6. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
7. Словари и энциклопедии на Академикe: <http://dic.academic.ru>
8. Свободная энциклопедия Википедия: <http://ru.wikipedia.org>
9. Электронная библиотека IQlib: <http://www.iqlib.ru>
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rls.ru/>

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

на 20____/20____ учебный год в рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Ядерная физика и спецтехнологии

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой _____ А.П. Журавлев

« ____ » _____ 20 ____ г.

Зам. руководителя СФТИ НИЯУ МИФИ _____ П.О. Румянцев

« ____ » _____ 20 ____ г.