

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Ю.Н. Рыжих

28 06 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Технология защитных конструкций

по направлению подготовки

15.04.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки :

Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

В.А. Скрипняк

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-10 – Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики;

– ПК-1 – Способен критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 10.1 Знать современные физико-механические, математические и компьютерные модели при решении актуальных научно-технических задач в области прикладной механики.

ИОПК 10.2 Уметь разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики.

ИОПК 10.3 Владеть методикой разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей при решении научно-технических задач в области прикладной механики.

ИПК 1.1 Знать перспективные направления и последние достижения современной науки и техники в области производства объемных материалов, соединений, композитов на их основе и изделий из них.

ИПК 1.2 Знать современные проблемы прикладной механики, методы планирования научно-исследовательской работы, способы решения научных задач механики, обработки и анализа полученных данных, представления результатов.

ИПК 1.3 Уметь осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации по проблеме исследования с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий.

ИПК 1.4 Уметь ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач.

ИПК 1.5 Уметь анализировать, интерпретировать, оценивать, представлять результаты собственных исследований в профессиональном сообществе и защищать результаты выполненного исследования с обоснованными выводами и рекомендациями.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить принципы и методы создания и функционирования защитных конструкций различного назначения, физические основы прочности материалов и конструкций, физические основы процессов, определяющих влияние конструктивных и технологических факторов, а также внешних воздействий на прочность и долговечность элементов защитных конструкций и систем.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Первый семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 18 ч.

-лабораторные: 22 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение. Современные подходы к разработке защитных конструкций различного назначений. Новые конструкционные материалы и перспективные направления их разработки и производства. Цель и задачи изучения дисциплины.

Тема 2. Системы индивидуальной защиты.

Шлемы. Бронежилеты. Взрывозащитный комплекс «Доспехи». Заброневаемая травма. Современные виды броневых материалов. Дисперсно-керамическая броня (ДКБ). Конструкция бронеодежды. Нанотехнологии в современных системах вооружения. Бронезащита нового типа.

Тема 3. Роботы и робототехнические устройства.

Мобильный робототехнический комплекс «Разведчик». Дистанционно-управляемый мобильный комплекс (ДУМК). Малогабаритный подвижный робот. Интеллектуальная мобильная платформа. Устройство «Миниробот». Устройство «Стереозрение». Мобильный робототехнический комплекс «Варан». Мобильный робототехнический комплекс специального назначения «Кобра». Малогабаритный робот-разведчик «Мангуст». Мобильный робототехнический комплекс «Вездеход ТМ3».

Тема 4. Средства и способы локализации поражающего действия взрыва.

Дистанционный блокиратор радиовзрывателей «Грифон-4П». Нелинейный радиолокатор NR 900 ЕК «Коршун». Поисковый металлодетектор «Вектор 7262». Портативный детектор взрывчатых веществ «Пилот-М». Противоосколочные одеяла. Контейнеры «Плутон-1» и ЭТЦ-2. Камеры с простейшей конструкцией и защитные экраны. Взрывозащитная урна.

Тема 5. Беспилотные летательные аппараты.

Малогабаритные дистанционно пилотируемые летательные аппараты. Авиационный комплекс дистанционного зондирования. Иркут-2М. Иркут-10. Иркут-200. Иркут-850. Автожир А-002М. Иркут-1А. Беспилотный многоцелевой комплекс «Дозор-2». Легкий мотолет (МТ). Многоцелевой аппарат вертикального взлета и посадки «Свобода». Навигация и управление.

Тема 6. Подготовка реферата по курсу "Технологии защитных конструкций".

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой тест из 7 вопросов, проверяющих ИПК-1.1, ИПК – 1.2, ИПК – 1.3, ИПК – 1.4, ИПК – 1.5. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один теоретический вопрос, проверяющий ИОПК-10.1, ИОПК – 10.2, ИОПК – 10.3. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

Третья часть является комплексной проверкой по дисциплине и представляет подготовку реферата по теме. Темы рефератов распределяются заранее, не менее чем за 2 месяца до проведения зачета. Ответом на вопросы третьей части предполагается представление реферата перед аудиторией.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Виды индивидуальных защитных шлемов и бронежилетов.
2. Взрывозащитный комплекс «Доспехи».
3. Заброневаемая травма: методы измерения, стандарты.
4. Современные виды броневых материалов.
5. Принципы конструирования дисперсно-керамической брони.
6. Конструкция бронеодежды.
7. Нанотехнологии в современных системах вооружения.
8. Мобильные робототехнические комплексы «Разведчик», «Варан», «Кобра».
9. Дистанционно-управляемый мобильный комплекс.
10. Робототехнические устройства «Миниробот», «Стереозрение»
11. Интеллектуальная мобильная платформа.
12. Мобильный робототехнический комплекс «Вездеход ТМЗ».
13. Дистанционный блокиратор радиовзрывателей «Грифон-4П».
14. Нелинейный радиолокатор NR 900 ЕК «Коршун».
15. Поисковый металлодетектор «Вектор 7262».
16. Портативный детектор взрывчатых веществ «Пилот-М».
17. Противоосколочные одеяла, контейнеры «Плутон-1» и ЭТЦ-2, камеры с простейшей конструкцией, защитные экраны, взрывозащитная урна.
18. Малогабаритные дистанционно пилотируемые летательные аппараты.
19. Авиационный комплекс дистанционного зондирования.
20. Аппараты Иркут-2М. Иркут-10. Иркут-200. Иркут-850, их характеристики.
21. Беспилотный многоцелевой комплекс «Дозор-2».
22. Легкий мотолет.
23. Многоцелевой аппарат вертикального взлета и посадки «Свобода».
24. Навигация и управление.

Темы рефератов:

1. Системы индивидуальной защиты.
2. Роботы и робототехнические устройства.
3. Средства и способы локализации поражающего действия взрыва.
4. Беспилотные летательные аппараты.
5. Системы наблюдения и обнаружения потенциально опасных объектов.

Результаты зачета с оценкой определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля (посещаемость, выполнение контрольных работ, тестов, домашних заданий), результат «аттестован» соответствует полному выполнению всех предложенных заданий, «не аттестован» - в противном случае.

Оценка «отлично» за зачет предполагает успешную промежуточную аттестацию, полные ответы на теоретические вопросы и успешное выполнение практического задания (подготовку и представление реферата по теме).

Оценка «неудовлетворительно» за экзамен ставится в случае промежуточной не аттестации и отсутствия ответов на экзаменационные вопросы и выполнения практического задания.

Оценки «хорошо» и «удовлетворительно» предполагают успешную промежуточную аттестацию, а также в соответствующей степени неполные ответы на вопросы и недостаточно успешное выполнение практического задания.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по выполнению лабораторных работ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Высокоскоростной удар. Моделирование и эксперимент / под ред. А.В. Герасимова. – Томск: Изд-во НТЛ, 2016. - 568 с.

– Скрипняк В.А., Скрипняк Е.Г., Разоренов С.В. Ударные волны в конденсированных средах. Томск. Изд-во НТЛ, 2007. – 168 с.

– Физика взрыва / Под ред. Л.П. Орленко. - Изд. 3-е, переработанное. - В 2 т. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 1488 с.

– Материаловедение /Под ред. Б.Н.Арзамасова. - М.: Машиностроение. 1990. 440 с.

– Ионов В.Н., Огибалов П.М. Прочность пространственных элементов конструкций. Ч. 1. Основы механики сплошной среды. - М.: Высшая школа, 1979. - 384 с.

б) дополнительная литература:

– Даниленко В.В. Взрыв: физика, техника, технология. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 784 с.

– Селиванов В.В., Новиков С.А., Кобылкин И.Ф. Взрывные технологии. – М.: МГТУ им. Баумана, 2008. – 648 с.

– Канель Г.И., Разоренов С.В., Уткин А.В., Фортов В.Е. Ударно-волновые явления в конденсированных средах. –М.: Янус-Ю. 1996. – 409 с.

– Динамика удара / Под ред. Зукас Дж.А., Николас Т., Свифт Х.Ф. -М.: Мир, 1985. -286 с.

– Испытание материалов. Справочник /Под ред. Х. Блюмменауэра. – М.: Металлургия, 1979. - 448 с.

– Брок Д. Основы механики разрушения. - М.: Высшая школа, 1980. -268 с.

– Коллинз Дж. Повреждение материалов в конструкциях. Анализ, предсказание, предотвращение. - М.: Мир, 1984. - 620 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы

– <http://strelka.ftf2.tsu.ru/school/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standard 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Автор: Зелепугин Сергей Алексеевич, доктор физико-математических наук, ст.н.с., кафедры механики деформируемого твёрдого тела, профессор.