

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

Физико-технический факультет



Ю.Н. Рыжих

20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Технология производства

по направлению подготовки

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки :
Баллистика ракетно-ствольных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 В.И. Биматов

Председатель УМК

 В.А. Скрипняк

Томск – 2022

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

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

_____ Ю.Н. Рыжих

« ____ » _____ 20____ г.

Рабочая программа дисциплины

Технология производства

по направлению подготовки

24.04.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки :
Баллистика ракетно-ствольных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

_____ В.И. Биматов

Председатель УМК

_____ В.А. Скрипняк

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

ПК-2 Способен применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Знает методы анализа научных данных

ИПК 1.2 Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний.

ИПК 1.3 Осуществляет организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок

ИПК 2.1 Знает математическое описание законов баллистики и гидроаэродинамики.

ИПК 2.2 Умеет составлять математические модели профессиональных задач и находить способы их решения

ИПК 2.3 Осуществляет анализ и интерпретацию результатов математического моделирования

2. Задачи освоения дисциплины

– Владение студентами фундаментальными основами знаний теории и практики исследований в области технологии производства, методами расчета компоновочных и конструктивно-силовых схем.

– Владение студентами методами решения комплекса задач, связанных с построением математических моделей, проведением расчетных работ, анализа состояния исследуемого вопроса и определения направления исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

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

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 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 10 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Компоновочные и конструктивно-силовые схемы. Компоновочные схемы. Силовые элементы: обшивка, стрингер, шпангоут, соединительные конусы. Конструкционные и теплозащитные материалы. Металлические сплавы. Композиционные материалы. Теплоизолирующие материалы. Теплозащитные материалы. Основные этапы расчета корпуса на прочность. Режим эксплуатации и нагрузки. Выбор расчетной схемы. Критерии прочности.

Тема 2. Уравновешивание поверхностных сил инерционными по схеме твердого тела. Продольное нагружение. Поперечное нагружение. Интегрированные уравнения жесткой балки. Распределенные поверхностные нагрузки. Пример расчета нагрузок. Особенности динамического нагружения конструкции. Общие соотношения. Продольные колебания корпуса. Вынужденные продольные колебания. Поперечные колебания.

Тема 3. Сухие отсеки. Конструктивно-силовые схемы. Корпус головной части: материалы, покрытия, изготовление. Головной обтекатель. Топливные баки. Конструктивно-силовые схемы. Неподкрепленная обечайка. Расчет обечайки на прочность. Расчет обечайки на устойчивость. Сферическое гладкое днище. Технология изготовления баков.

Тема 4. Корпус РДТТ. Уравнения для изотропных и анизотропных оболочек. Оболочка металлического корпуса. Оболочка корпуса из композиционного материала

9. Текущий контроль по дисциплине

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

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций из п.1:

Темы рефератов

1. Статически неопределимые системы.
2. Моменты инерций плоских сечений.
3. Изгиб статически определимой балки.
4. Компоновочные схемы. Силовые элементы: обшивка, стрингер, шпангоут, соединительные конусы.
5. Продольные колебания корпуса. Вынужденные продольные колебания. Поперечные колебания.
6. Интегрированные уравнения жесткой балки. Распределенные поверхностные нагрузки. Расчет нагрузок.
7. Конструктивно-силовые схемы. Корпус головной части: материалы, покрытия, изготовление. Головной обтекатель
8. Переходные и хвостовые отсеки. Способы изготовления, нанесение защитных покрытий. Устойчивость равновесия сжатых элементов конструкции.
9. Топливные баки. Конструктивно-силовые схемы. Неподкрепленная обечайка. Расчет обечайки на прочность.
10. Оболочка корпуса из композиционного материала. Параметры намотки. Технология закладных элементов.

Практические занятия

1. Расчет корпуса на прочность.
2. Расчет продольных колебаний корпуса.
3. Расчет обечайки на прочность.
4. Расчет обечайки на устойчивость.

На основе содержания курса, по каждому из разделов сформулированы вопросы, обсуждаемые в ходе работы с преподавателем. Уровень подготовки обучающегося и его оценка выявляются в результате собеседований. Самостоятельная работа студентов опирается на ряд учебных пособий. В основе итоговой оценки лежит качество освоения разделов дисциплины с учётом степени активности каждого слушателя в ходе проведения семинаров.

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

Зачтено	Выставляется студенту, владеющему базовыми знаниями в области изучаемой дисциплины
Незачтено	Выставляется студенту в случае отсутствия знаний по вопросам билета теоретического зачета.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=22479>

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

Вопросы самоконтроля знаний.

1. Компоновочные схемы ракет.
2. Силовые элементы корпуса.
3. Конструкционные материалы.
4. Цель теплозащиты.
5. Композиционные материалы.
6. Этапы расчета корпуса ракеты на прочность.
7. Статические нагрузки на корпус.
8. Продольное нагружение.
9. Поперечное нагружение.
10. Возникновение колебаний.
11. Подкрепляющие силовые элементы.
12. Изотропия и анизотропия.
13. Обечайка.
14. Днища.
15. Технология изготовления корпусов намоткой.
16. Способы нанесения теплоизоляции и теплозащиты.
17. Технологические особенности закладных элементов.
18. Особенности намотки сопел.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Викторова В. С. Модели и методы расчета надежности технических систем / В. С. Викторова, А. С. Степанянц. – М.: Ленанд, 2014. – 254 с.
2. Степанов В. П. Внешняя баллистика. Ч. 2 / В. П. Степанов; Том. гос. ун-т. – Томск: Издательство Том. ун-та, 2011. – 540 с. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408012>
3. Высокоскоростной удар. Моделирование и эксперимент / Ю. Ф. Христенко, В. Ф. Толкачев, А. А. Коняев и др.; под ред. А. В. Герасимова; Томск: Изд-во НТЛ, 2016. – 568 с. ISBN 978-5-89503-576-4.

б) дополнительная литература

1. Авиационные материалы и технологии: юбилейный научно-технический сборник (приложение к журналу "Авиационные материалы и технологии") / под общ ред. Е. Н. Каблова; [отв. за вып. В. Г. Дворяшин]; Всероссийский НИИ авиационных материалов; Гос. науч. центр Российской Федерации. – М.: ВИАМ, 2012. – 475 с.: ил.
 2. Моишеев А. А. Прецизионные конструкции космических аппаратов: учебное пособие / А. А. Моишеев; Моск. авиационный ин-т (нац. исслед. ун-т). – М.: изд-во МАИ-Принт, 2011. – 47 с.
 3. Мерзляков В. Д. Экспериментальные методы исследования: учебное пособие. Ч. 1 / В. Д. Мерзляков, А. В. Мерзляков; Том. гос. ун-т. – Томск: [б. и.], 2006. – 219 с.
 4. Орлов Б. В. и др. Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий. - М: Машиностроение, 1976. - 432 с.
 5. Конструкция управляемых баллистических ракет / под. ред. А. М. Синюков, Н. И. Морозов. - М: Воениздат, 1969. - 444 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
Все виды информационных ресурсов Научной библиотеки ТГУ. Информационные источники сети Интернет.
– Общероссийская Сеть Консультант Плюс Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, 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 (репозитории) 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.

15. Информация о разработчиках

Биматов Владимир Исмагилович, док. физ.-мат. наук, профессор каф. Динамики полета.