

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического ф-та
профессор Э.Р. Шрагер

" _____ " _____ 2016 г.



Рабочая программа дисциплины

Спецтехнология

Направление подготовки

24.04.03 – Баллистика и гидроаэродинамика

Наименование магистерской программы

Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Томск 2016

1. Код и наименование дисциплины (модуля)

Б1.Б.9 – Спецтехнология

2. Местодисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина относится к базовой части ООП, обязательна для изучения.

Целями освоения учебной дисциплины «Спецтехнология» являются

– овладение студентами фундаментальными основами знаний теории и практики исследований в области основ технологии конструирования и подходах расчета на прочность артиллерийских систем.

– подготовка их к решению комплекса задач, связанных с построением математических моделей, проведением расчетных работ, анализа состояния исследуемого вопроса и определения направления исследований.

3. Год/годы и семестр/семестры обучения.

Первый год второй семестр обучения

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).

Настоящая дисциплина логически и содержательно - методически связана с предшествующими дисциплинами, такими как «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Функциональный анализ», «Методы математической физики».

Курс, наряду с другими дисциплинами магистратуры, способствует приобретению навыков в проведении баллистического расчета, осмыслению принципиальных основ научно-исследовательской работы.

Дисциплина опирается на дисциплины «Дифференциальные уравнения», «Численные методы», «Методы математической физики», «Аэрогидродинамика», «Динамика движения тел в жидкостях и газах».

Для изучения и понимания материала данной дисциплины обучающийся должен знать математический анализ, теорию обыкновенных дифференциальных уравнений, основы линейной алгебры, численные методы технической физики.

Лица, имеющие диплом бакалавра по направлению подготовки Баллистика и гидроаэродинамика и желающие освоить данную магистерскую программу.

5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (10 часов – занятия лекционного типа, 22 часа – занятия семинарского типа), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – подготовка к экзамену.

6. Формат обучения

Дисциплина реализуется в форме аудиторного обучения

7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (заполняется в соответствии с картами компетенций)

<p>Формируемые компетенции <i>(код компетенции, уровень (этап) освоения)</i></p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</p>
<p>Выпускник должен обладать способностью организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, готовность к кооперации с коллегами и лидерству, способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-7)</p>	<p>З (ОК-7) – 1 Знать: технологию научных исследований; методы определения областей применимости различных методов исследований У (ОК-7) – 1 Уметь : Ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения. В(ОК-7) – 1 Владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности; методиками расчета на прочность артиллерийских систем</p>
<p>Выпускник должен обладать осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-13)</p>	<p>З (ОК-13) – 3 Знать основные методы, лежащие в основе постановки задач спецтехнологии. У(ОК-13) – 3 Уметь корректно формулировать задачи спецтехнологии. В (ОК-13) – 3 Владеть способностью ориентироваться в применении различных методов решения задач спецтехнологии</p>
<p>Выпускник должен обладать готовностью формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний (ОПК-2);</p>	<p>З (ОПК-2) – 1 Знать: методы определения областей применимости различных методов исследований У (ОПК-2) – 2 Уметь формулировать сложные инженерные задачи в области конструкции и устройства артиллерийских систем на основе профессиональных знаний. В(ОПК-2) – 1 Владеть методами решения задач конструирования артиллерийских систем</p>
<p>Выпускник должен обладать умением получать, собирать, систематизировать и анализировать информацию в области летательных аппаратов различного назна-</p>	<p>З(ОПК-3) – 1 Знать физические закономерности, лежащих в основе математических моделей процессов спецтехнологии. У(ОПК-3) – 1 Уметь составлять математические модели задач спецтехнологии. В(ОПК-3) – 1 Владеть способами решения постав-</p>

чения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других объектов и устройств (ОПК-3)	ленных задач и интерпретацией физического смысла получаемых математических результатов.
Выпускник должен обладать способностью ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения (ПК-13)	3 (ПК-13) – 1 Знать физические основы расчета баллистических конструкций У(ПК-13) – 1 Уметь рассчитывать статические и динамические нагрузки баллистических конструкций. В(ПК-13) – 1 Владеть приемами оценивания результатов исследований баллистических конструкций

8. Содержание дисциплины (модуля) и структура учебных видов деятельности

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Подготовка к экзамену.	Сам. работа студ.
				Лекции	Лабораторные	Семинары		
1	Раздел 1. Общие сведения об артиллерийских орудиях. Основные понятия. Назначение ствола; комплект выстрела; кучность боя. Основные требования к орудийным стволам. Схемы стволов. Устройство ствола, калибр орудия; ствол-моноблок, скрепленный ствол. Лейнер. Автофретирование. Орудийные стали. Производство орудийных труб	2	1	1		2		12
2	Раздел 2. Конструкция и устройство артиллерийских стволов. Конструкция стволов и гильз. Требуемый выбор размеров гильз. Виды заряжания. Параметры гильз. Устройство зарядных камер. Устройство нарезной части канала. Эжектор. Надульное устройство.	2	2	1		5		12

	Компенсаторы. Дульный тормоз. Крутизна нарезов. Расчет крутизны нарезов. Давление ведущего пояска на боковую грань нареза. Аналитический расчет нарезов. Пример расчета нарезов.						
3	Раздел 3. Расчет прочности ствола. Основные понятия. Силы, действующие на ствол при выстреле. Деформации и напряжения в стволе при выстреле. Четыре основных критерия прочности. Рабочие формулы для толстостенных труб. Вывод формул для напряжений и деформаций по теории наибольших деформаций.	2	3	2		5	14
4	Допустимые давления в трубе по четырем критериям прочности. Общие замечания к расчету ствола на прочность. Расчет ствола-моноблока по теории наибольших деформаций. Баллистическое проектирование артиллерийских стволов. Табличный метод. Последовательность расчета ствола-моноблока на прочность. Критерий выбора расчетных формул. Рабочие формулы и числовые примеры расчета стволов на прочность. Расчетные зависимости для стволов-моноблоков по различным теориям прочности. Пример расчета ствола-моноблока по четырем критериям прочности.	2	4	2		5	14
5	Раздел 4. Колебания и изгиб ствола. Радиальные колебания. Возникновение радиальных колебаний. Исходное уравнение	2	5	2		5	12

	движения. Решение уравнения движения. Поперечные колебания. Силы, вызывающие поперечные колебания. Уравнение колебательного движения. Решение уравнения движения							
6	Колебания кручения. Исходные уравнения движения. Решение уравнения колебаний. Угол вылета. Общие сведения о угле вылета. Статический изгиб ствола. Динамический изгиб ствола. Влияние угловой скорости поворота дульной части ствола на угол вылета.	2	6	2		5		12
	Подготовка к экзамену						36	
	Всего часов			10		22	36	76
	У.Е.	4						

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю).

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов состоит:

- в изучении теоретических разделов курса с помощью литературы, предлагаемой лектором из основного и дополнительного списка.
- в подготовке и написании рефератов.

Темы рефератов.

1. Устройство артиллерийского ствола.
2. Исходные данные задачи внутренней баллистики.
3. Конструкции стволов.
4. Конструкция гильз.
5. Нагрузки на ствол при выстреле.
6. Нарезка и ее назначение.
7. Назначение эжектора и дульного тормоза.
8. Напряжения и деформации при выстреле.
9. Критерии прочности.
10. Допустимые напряжения.
11. Порядок расчета ствола на прочность.
12. Радиальные колебания.
13. Поперечные колебания.
14. Колебания кручения.
15. Угол вылета.
16. Влияние колебаний на угол вылета.
17. Статический изгиб ствола.

10. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их карты (*карты компетенций приводятся целиком вместе с критериями оценивания*).

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ

ОК-7 – способность организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, готовность к кооперации с коллегами и лидерами и лидерству, способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общекультурная компетенция выпускника образовательной программы магистратуры по направлению «Баллистика и гидроаэродинамика»

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы магистратуры, должен:

ЗНАТЬ: основные фундаментальные знания в механике сплошной среды

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения механике сплошной среды с учетом специфики направления подготовки.

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями решения задач экспериментальных исследований.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОК-7
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Критерии оценивания результатов обучения		Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	ЗНАТЬ: технологию научных исследований; методы определения областей применимости различных методов исследований Шифр: 3 (ОК-7) –3	Отсутствие знаний. Фрагментарные знания технологии научных исследований; методов определения областей применимости различных методов исследований	Общие, но не структурированные знания технологии научных исследований; методов определения областей применимости различных методов исследований	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания технологии научных исследований; методов определения областей применимости различных методов исследований	Сформированные системные знания технологии научных исследований; методов определения областей применимости различных методов исследований	
	Уметь ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения Шифр: У (ОК-7) –3	Отсутствие умений. Частично освоенное умение ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	В целом успешное, но не систематическое применение умений ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	Сформированное умение ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения	

Критерии оценивания результатов обучения		Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Владеть навыками самостоятельной научной исследовательской и научно-педагогической деятельности; методами расчета на прочность артиллерийских систем Шифр: В (ОК-7) –3	Отсутствие навыков.	Частичное владение навыками самостоятельной научной исследовательской и научно-педагогической деятельности; методами расчета на прочность артиллерийских систем	В целом успешное, но не систематическое владение навыками самостоятельной научной исследовательской и научно-педагогической деятельности; методами расчета на прочность артиллерийских систем	В целом успешное, но сопровождающееся незначительными ошибками навыками самостоятельной научной исследовательской и научно-педагогической деятельности; методами расчета на прочность артиллерийских систем	Успешное и систематическое владение навыками самостоятельной научной исследовательской и научно-педагогической деятельности; методами расчета на прочность артиллерийских систем

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ

ОК-13 – обладать осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общекультурная компетенция выпускника образовательной программы магистратуры по направлению «Баллистика и гидроаэродинамика»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы магистратуры, должен:

ЗНАТЬ: основные фундаментальные знания в механике сплошной среды

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения механике сплошной среды с учетом специфики направления подготовки.

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями решения задач экспериментальных исследований.

И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Критерии оценивания результатов обучения				
1	2	3	4	5
<p>Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</p> <p>ЗНАТЬ: основные методы, лежащие в основе постановки задач спецтехнологий. Шифр: 3 (ОК-13) –3</p>	<p>Фрагментарные знания основных методов, лежащих в основе постановки задач спецтехнологии</p>	<p>Общие, но не структурированные знания основных методов, лежащих в основе постановки задач спецтехнологии</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов, лежащих в основе постановки задач спецтехнологии</p>	<p>Сформированные системные знания основных методов, лежащих в основе постановки задач спецтехнологии</p>
<p>Уметь корректно формулировать задачи спецтехнологий. Шифр: У (ОК-13) –3</p>	<p>Частично освоенное умение корректно формулировать задачи спецтехнологии</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение умений корректно формулировать задачи спецтехнологии</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умение корректно формулировать задачи спецтехнологии</p>	<p>Сформированное умение корректно формулировать задачи спецтехнологии</p>
<p>Владеть способностью ориентироваться в применении различных методов решения задач спецтехнологии Шифр: В (ОК-13) –3</p>	<p>Частичное владение способностью ориентироваться в применении различных методов решения задач спецтехнологии</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение способностью ориентироваться в применении различных методов решения задач спецтехнологии</p>	<p>В целом успешное, но сопровождающееся незначительными ошибками владение способностью ориентироваться в применении различных методов решения задач спецтехнологии</p>	<p>Успешное и систематическое владение способностью ориентироваться в применении различных методов решения задач спецтехнологии</p>

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-2 – готовность формулировать, анализировать и решать сложные инженерные задачи в области баллистики и гидроаэродинамики, механики движения и управления движением на основе профессиональных знаний
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы магистратуры по направлению «Баллистика и гидроаэродинамика»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы магистратуры, должен:

ЗНАТЬ: основные фундаментальные знания в области сопротивления материалов

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения в области сопротивления материалов с учетом специфики направления подготовки.

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями решения задач сопротивления материалов

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2 И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Знать методы определения областей применимости различных методов исследований Шифр: 3 (ОПК-2) –2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов определения областей применимости различных методов исследований	В целом успешные, но не систематические знания методов определения областей применимости различных методов исследований	В целом успешные, но сопровождающиеся отдельными ошибками знания методов определения областей применимости различных методов исследований	Сформированные системные знания методов определения областей применимости различных методов исследований

Критерии оценивания результатов обучения					
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>Уметь формулировать сложные инженерные задачи в области конструкции и устройства артиллерийских систем на основе профессиональных знаний</p> <p>Шифр: У (ОПК-2) –2</p>	Отсутствие умений.	Фрагментарное умение формулировать сложные инженерные задачи в области конструкции и устройства артиллерийских систем на основе профессиональных знаний	В целом успешное, но не систематическое умение формулировать сложные инженерные задачи в области конструкции и устройства артиллерийских систем на основе профессиональных знаний	В целом успешное, но сопровождающееся ошибками умение формулировать сложные инженерные задачи в области конструкции и устройства артиллерийских систем на основе профессиональных знаний	Сформированное умение формулировать сложные инженерные задачи в области конструкции и устройства артиллерийских систем на основе профессиональных знаний
<p>Владеть методами решения задач конструирования артиллерийских систем</p> <p>Шифр: В (ОПК-2) –2</p>	Отсутствие навыков.	Фрагментарное владение методами решения задач конструирования артиллерийских систем	В целом успешное, но не систематическое владение методами конструирования артиллерийских систем	В целом успешное, но сопровождающееся незначительными ошибками владение методами решения задач конструирования артиллерийских систем	Успешное и систематическое владение методами решения задач конструирования артиллерийских систем

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-3 – умением получать, собирать, систематизировать и анализировать информацию в области летательных аппаратов различного назначения, кораблей, гидроаппаратов, транспортных средств и других объектов и устройств
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы магистратуры по направлению «Баллистика и гидроэродинамика»

Пороговый (входной) уровень знаний, умений, опыта деятельности, требуемый для формирования компетенции

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы магистратуры, должен:

ЗНАТЬ: основные фундаментальные знания в области сопротивления материалов

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения в области сопротивления материалов с учетом специфики направления подготовки.

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями решения задач сопротивления материалов

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-3
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Критерии оценивания результатов обучения				
1	2	3	4	5
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)				
Знать физические закономерности, лежащих в основе математических моделей процессов спецтехнологии. Шифр: 3 (ОПК-3) –2	Фрагментарные знания физических закономерностей, лежащих в основе математических моделей процессов спецтехнологии	В целом успешные, но не систематические знания физических закономерностей, лежащих в основе математических моделей процессов спецтехнологии	В целом успешные, но сопровождающиеся отдельными ошибками знания физических закономерностей, лежащих в основе математических моделей процессов спецтехнологии	Сформированные системные знания физических закономерностей, лежащих в основе математических моделей процессов спецтехнологии
Уметь составлять математические модели задач спецтехнологии Шифр: У (ОПК-3) –2	Фрагментарное умение составлять математические модели задач спецтехнологии	В целом успешное, но не систематическое умение составлять математические модели задач спецтехнологии	В целом успешное, но сопровождающееся ошибками умение составлять математические модели задач спецтехнологии	Сформированное умение составлять математические модели задач спецтехнологии

Критерии оценивания результатов обучения					
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) Владеть способами решения поставленных задач и интерпретаций физической задачи, физической формулы, физического смысла получаемых математических результатов Шифр: В (ОПК-3) –2	1	2	3	4	5
	Отсутствие навыков.	Фрагментарное владение методами решения задач конструирования артиллерийских систем	В целом успешное, но не систематическое владение методами решения задач конструирования артиллерийских систем	В целом успешное, но сопровождающееся незначительными ошибками владения методами решения задач конструирования артиллерийских систем	Успешное и систематическое владение методами решения задач конструирования артиллерийских систем

КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ

ПК-13 – способность ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника образовательной программы магистратуры по направлению «Баллистика и гидроаэродинамика»

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы магистратуры, должен:

ЗНАТЬ: основные фундаментальные знания в области сопротивления материалов

УМЕТЬ: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения в области сопротивления материалов с учетом специфики направления подготовки.

ВЛАДЕТЬ: методами и технологиями решения задач сопротивления материалов

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-13
И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

Критерии оценивания результатов обучения		Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Знать физические основы расчета баллистических конструкций Шифр: 3 (ПК-13) –2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания физических основ расчета баллистических конструкций	В целом успешные, но не систематические знания физических основ расчета баллистических конструкций	В целом успешные, но сопровождающиеся отдельными ошибками знания физических основ расчета баллистических конструкций	Сформированные системные знания физических основ расчета баллистических конструкций
	Уметь рассчитывать статические и динамические нагрузки баллистических конструкций. Шифр: У (ПК-13) –2	Отсутствие умений.	Фрагментарное умение рассчитывать статические и динамические нагрузки баллистических конструкций.	В целом успешное, но не систематическое умение рассчитывать статические и динамические нагрузки баллистических конструкций.	В целом успешное, но сопровождающееся ошибками умение рассчитывать статические и динамические нагрузки баллистических конструкций.	Сформированное умение рассчитывать статические и динамические нагрузки баллистических конструкций.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Владеть приемами оценивания результатов исследований баллистических конструкций Шифр: В (ПК-13) –2	Отсутствие навыков.	Фрагментарное освоение приемами оценивания результатов исследований баллистических конструкций	В целом успешное, но не систематическое владение приемами оценивания результатов исследований баллистических конструкций	В целом успешное, но сопровождающееся незначительными ошибками владение приемами оценивания результатов исследований баллистических конструкций	Успешное и систематическое владение приемами оценивания результатов исследований баллистических конструкций

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности) должны соответствовать указанным в п.б настоящего документа и соответствовать картам компетенций)

Вопросы самоконтроля знаний.

1. Устройство артиллерийского ствола.
2. Исходные данные задачи внутренней баллистики.
3. Конструкции стволов.
4. Конструкция гильз.
5. Нагрузки на ствол при выстреле.
6. Нарезка и ее назначение.
7. Назначение эжектора и дульного тормоза.
8. Напряжения и деформации при выстреле.
9. Критерии прочности.
10. Допустимые напряжения.
11. Порядок расчета ствола на прочность.
12. Радиальные колебания.
13. Поперечные колебания.
14. Колебания кручения.
15. Угол вылета.
16. Влияние колебаний на угол вылета.
17. Статический изгиб ствола.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения.

На основе содержания курса, по каждому из разделов сформулированы вопросы, обсуждаемые в ходе работы с преподавателем. Круг вопросов может выходить за рамки содержания данной дисциплины и касается изложения курсов, перечисленных в разделе 4 настоящей программы. Уровень подготовки обучающегося и его оценка выявляются в результате собеседований, обсуждения хода подготовки рефератов. 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.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы.

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.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Все виды информационных ресурсов Научной библиотеки ТГУ. Информационные источники сети Интернет.
- Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости).

Технология поиска необходимой информации в традиционной форме, в форме электронных баз данных, в сети Интернет. Работа с научно-технической литературой. Использование материалов, представленных в ранее изученных дисциплинах. Анализ и компоновка собранных материалов в виде доклада и рефератов на заданную тему. Анализ результатов дискуссии. Изучение содержания докладов по рефератам. Программное обеспечение курсов, предшествующих изучению данной дисциплины
Компьютерные классы физико-технического факультета

- Описание материально-технической базы.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительный кластер ТГУ (суперкомпьютер) "СкифCyberia". Сверхзвуковая Аэродинамическая труба. Набор демонстрационных установок.

12. Язык преподавания.

Русский.

13. Преподаватель (преподаватели)

Профессор каф.

Динамики полета, д. физ.-мат. наук,



Ю.Ф. Христенко

Программа одобрена на заседании Ученого совета физико-технического факультета ТГУ от 21 апреля 2016 года, протокол № 44.