

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы технической теплофизики**

: 24.04.04

,

:

: 1,

: 2

		<b>2</b>
<b>1</b>	( )	3
<b>2</b>		108
<b>3</b>	, .	38
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	0
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	10
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	
<b>10</b>	, .	70
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 24.04.04

171 06.03.2015 ., : 07.04.2015 .

: 1,

( ): 24.04.04

, 17 - 4 20.06.2017

, 5 21.06.2017

:

, . . . . . . . .

:

, . . . . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ПК.1</b> владение методами проектирования атмосферных летательных аппаратов и конструирования их изделий и систем; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.10</b> готовность проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.8</b> владение методами проведения научных исследований; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	
3.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.9</b> готовность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
3.	
4.	

# 2.

2.1

--	--

<b>.1. 3</b>	
1. особенности расчета систем жизнеобеспечения	
<b>.8. 3</b>	
2. знать основы технической теплофизики	;
3. О научно-исследовательской работе.	;
4. знать основы подготовки научно-технической документации	;
<b>.8. 3</b>	
5. Анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования.	;
<b>.9. 3</b>	
6. Представлять результаты своих исследований.	;
7. особенности моделирования и расчета систем жизнеобеспечения ЛА	
<b>.9. 4</b>	
8. О целях и задачах научных исследований в выбранной области исследований.	;
9. особенности моделирования и расчета систем энергооборудования ЛА	
<b>.10. 1</b>	
10. знать основы физико-математических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики	;

# 3.

: 2				
: -				
1.	2	4	1, 2, 3, 8	-
2.	2	8	1, 10, 3, 8	-
3.	2	8	10, 5, 6, 7, 8, 9	-
4.	4	16	4, 5, 6, 7, 8, 9	-

: 2				
: -				
1.	0	9	5, 6	.

## 4.

: 2				
1		10, 2, 3, 4, 5, 6, 8	56	4
<p> , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232809. - ; [2016. - 19, [1] .: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 </p>				
2		3, 8	3	0
<p> , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232809. - ; [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238. - </p>				
3		3, 8	0	0

<p>[ ]: ; [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232809. -</p> <p>[ ]: ; [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238. -</p> <p>]; - , 2016. - 19, [1] .. - ; [ ]: .. http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>			
4		3, 5, 6, 8	2
<p>[ ]: ; [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232809. -</p> <p>[ ]: ; [2015]. - http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238. -</p> <p>]; - , 2016. - 19, [1] .. - ; [ ]: .. http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>			
5		5, 6	9
<p>3.2: ; [ ]: / .. ; [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232809. -</p> <p>[ ]: - , [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238. -</p> <p>]; - , 2016. - 19, [1] .. - ; [ ]: .. http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</p>			

5.

( . 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	e-mail; ;
	; ;

1	.9;
<b>Формируемые умения:</b> 34. особенности моделирования и расчета систем энергооборудования ЛА	
<b>Краткое описание применения:</b> Проблемы научных исследований в отрасли.	

## 6.

( ), - 15- ECTS.  
6.1.

## 6.1

<b>: 2</b>		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	20	40
<a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042</a>		
<i>РГЗ:</i>	20	40
<a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768</a>		
<i>Зачет:</i>	10	20
<a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768</a>		

## 6.2

## 6.2

<b>.1</b>	3.	+	
<b>.10</b>	1.	+	
<b>.8</b>	3.	+	+
	3.		+
<b>.9</b>	3.	+	+
	4.		+

1. Чичиндаев А. В. Математическое моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000215238](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215238). - Загл. с экрана.
  2. Чичиндаев А. В. Научно-исследовательская работа [Электронный ресурс] : контролируемые материалы / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000185453](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185453). - Загл. с экрана.
  3. Чичиндаев А. В. Теплообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232768](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232768). - Загл. с экрана.
  4. Курылев Е. С. Холодильные установки : учебник для вузов по специальности "Техника и физика низких температур" и "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - СПб., 2004 (2002). - 575, [1] с. : ил.
  5. Дьяченко Ю. В. Особенности работы авиационных систем кондиционирования на влажном воздухе : [учебное пособие для вузов по направлению 551000 "Авиа- и ракетостроение" и специальности 131100 "Системы жизнеобеспечения и оборудования ЛА"] / Ю. В. Дьяченко, А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 85, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234619](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234619)
  6. Чичиндаев А. В. Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников. Теоретические основы : [учебное пособие] / А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2017. - 434, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000236501](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236501)
  7. Чичиндаев А. В. Компьютерное моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, Н. Н. Евтушенко, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208648](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208648). - Рег. свидетельство № 0321401427.
  8. Чичиндаев А. В. Теплообмен влажного воздуха в компактных пластинчато-ребристых теплообменниках : [монография] / А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2012. - 297 с. : ил., табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000178881](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178881). - Парал. тит. л. и огл. на англ. яз..
1. Дьяченко Ю. В. Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов : учебное пособие для 2-4 курсов ФЛА (специальности 130100, 130300, 131100) дневного отделения / Ю. В. Дьяченко, В. А. Спарин, А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2003. - 511 с. : ил., табл.
  2. Кузин Ф. А. Магистерская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : Практич. пособ. для студ. -магистр.. - М., 1997. - 304 с.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

1. Хромова И. В. Моделирование процессов теплообмена [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232809](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232809). - Загл. с экрана.
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234042](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042)
3. Холодильные машины и установки : методические указания к лабораторным работам для ФЛА специальности 140401 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Спарин]. - Новосибирск, 2011. - 35, [1] с. : ил., табл.

## 8.2

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

## 9.

-

1	( - ) , ,	,

1	( Internet )	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФЛА  
д.т.н., профессор С.Д. Саленко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Основы технической теплофизики**

Образовательная программа: 24.04.04 Авиастроение , магистерская программа: Системы жизнеобеспечения и оборудования летательных аппаратов

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Основы технической теплофизики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/ПК владение методами проектирования атмосферных летательных аппаратов и конструирования их изделий и систем	у3. особенности расчета систем жизнеобеспечения	заслушивание сообщений о выполненных индивидуальных НИР магистрами в группе сообщение о выполненной индивидуальной НИР	РГЗ, разделы 2...5.	Зачет, вопросы раздела 1 и 2
ПК.10/НИ готовность проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов	з1. знать основы теплообмена в энергетических установках	заслушивание сообщений о выполненных индивидуальных НИР магистрами в группе	РГЗ, разделы 2...5.	Зачет, вопросы раздела 1 и 2
ПК.8/НИ владение методами проведения научных исследований	з3. знать основы технической теплофизики	заслушивание сообщений о выполненных индивидуальных НИР магистрами в группе сообщение о выполненной индивидуальной НИР	РГЗ, разделы 2...5.	Зачет, вопросы раздела 1 и 2
ПК.8/НИ	у3. иметь навыки использования технической теплофизики	заслушивание сообщений о выполненных индивидуальных НИР магистрами в группе Самостоятельное изучение материала по выполненным НИР. сообщение о выполненной индивидуальной НИР		Зачет, вопросы раздела 1 и 2

ПК.9/НИ готовность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата	33. особенности моделирования и расчета систем жизнеобеспечения ЛА	заслушивание сообщений о выполненных индивидуальных НИР магистрами в группе Самостоятельное изучение материала по выполненным НИР. сообщение о выполненной индивидуальной НИР	РГЗ, разделы 2...5.	Зачет, вопросы раздела 1 и 2
ПК.9/НИ	34. особенности моделирования и расчета систем энергооборудования ЛА	заслушивание сообщений о выполненных индивидуальных НИР магистрами в группе сообщение о выполненной индивидуальной НИР		Зачет, вопросы раздела 1 и 2

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/ПК, ПК.10/НИ, ПК.8/НИ, ПК.9/НИ.

Зачет проводится в устной форме, по билетам

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/ПК, ПК.10/НИ, ПК.8/НИ, ПК.9/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения

учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Основы технической теплофизики», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-9 раздела 1, второй вопрос из диапазона вопросов 1-7 раздела 2 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФЛА

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Основы технической теплофизики»

---

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

.....

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...9 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10...12 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные

характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *13...16 баллов*.

• Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *17...20 баллов*.

### **3. Шкала оценки**

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Научно-методический семинар»**

Раздел 1. Общие методические вопросы

1. О целях и задачах научных исследований в выбранной области исследований.
2. О научно-исследовательской работе.
3. Правила и требования к оформлению текста научного исследования.
4. Формы и приемы организации научно-библиографического поиска.
5. Методы исследования и проведение экспериментальных (теоретических) работ
6. Анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследования.
7. Самостоятельно проводить экспериментальные (теоретические) исследования.
8. Подготавливать и докладывать результаты своих исследований
9. Оформления текста научного исследования, написания научной публикации.

Раздел 2. Прикладные вопросы по научной тематике работы

1. Основные определения, понятиях закона теории тепло- и массообмена
2. Основные направления и достигнутые результаты экспериментальных и расчетных исследований в области теплофизики и теоретической теплотехники применительно к научной задаче, решаемой студентом.
3. Изучение основных научно-исследовательских задач, методов их решения и научных достижений кафедры технической теплофизики НГТУ и филиала кафедры в Институте теплофизики СО РАН
4. Основные области применения методов расчета в теплофизике и теоретической теплотехники применительно к научной задаче, решаемой студентом
5. Паспорт специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника и области исследований применительно к научной задаче, решаемой студентом.
6. Выполнение обзора литературы по основным направлениям и достигнутым результатам экспериментальных и расчетных исследований в области теплофизики и теоретической теплотехники применительно к научной задаче, решаемой студентом.
7. Выполнения расчетов по определению теплофизических параметров исследуемых процессов применительно к научной задаче, решаемой студентом.

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Основы технической теплофизики», 2 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выполнить поисковую работу по выбранной теме.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести анализ литературы, описать особенности научной работы, написать отчет о проделанной работе, сделать доклад или оформить публикацию.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Основная часть: решение поставленных задач. Решение каждой задачи включает в себя короткий литературный обзор по заданной теме и выполнение индивидуального задания. Ответы должны быть логически верно построены и могут содержать рисунки, графики, формулы.
4. Заключение
5. Список литературы

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ литературы, не описаны особенности научной работы, нет отчета о проделанной работе, не доклада или публикацию. оценка составляет 0...19 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: отсутствует анализ литературы, плохо описаны особенности научной работы, нет отчета о проделанной работе, не доклада или публикацию, оценка составляет 20...27 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ литературы выполнен в полном объеме, описаны особенности научной работы, есть отчет о проделанной работе, не доклада или публикацию, оценка составляет 28 ...33 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ литературы выполнен в полном объеме, описаны особенности научной работы, есть отчет о проделанной работе, есть доклад или публикация, оценка составляет 34...40 баллов.

### 3. Шкала оценки

РГЗ считается выполненной, если сумма баллов оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ

Темы НИРС, РГЗ, курсовых, дипломных работ кафедры ТТФ для индивидуальной работы студента

1. Для магистерских (аспирантских) работ (ИТФ - ТТФ).
  1. *Макаров* (ИТФ) Тепломассоперенос в пристенных течениях.
  2. *Ярыгин В.Н.* (ИТФ) Истечение двухфазных сред в вакуум.
  3. *Терехов В.И.* (ИТФ) Интенсификация теплообмена в элементах ТУ.
  4. *Елистратов С.Л.* (ИТФ) Тепловые насосы, энергоэффективные технологии.
  5. *Дьяченко Ю.В.* (ТТФ) Исследования и оптимизация СКВ.
  6. *Чичиндаев А.В.* (ТТФ) Исследование и оптимизация ТУ и СЖО
    - Подбор темы по заданию института теплофизики (ИТФ).
2. Темы по СЖО (системы жизнеобеспечения).
  1. *Дьяченко Ю.В.* (ТТФ)
    - Моделирование и исследование траекторий полёта катапультируемых кресел.
    - Термодинамический анализ эффективности СКВ.
  2. *Горбачев М.В.* (ТТФ)
    - Численное моделирование системы кондиционирования ТУ-204 (типа «петля»).
    - Термодинамический анализ эффективности СКВ.
  3. *Чичиндаев А.В.* (ТТФ)
    - Разработка воздушно-испарительных систем охлаждения для самолетов малой авиации, вертолетов и автомобилей.
    - Исследование работы систем вентиляции, кондиционирования и охлаждения самолетов малой авиации, вертолетов и автомобилей.
3. *Спарин В.А.* (ТТФ)
  - Расчёт и проектирование СКВ зданий и помещений.
3. Темы по ГГС (газопроводные системы).
  1. *Сабельников В.И.* (СибНИИА - ТТФ)
    - Проектирование газопроводных систем для испытательных стендов СибНИИА.
  2. *Захаров А.С.* (ТТФ)
    - Проектирование газопроводных систем самолетов.
  4. Задачи по ТУ (теплообменным устройствам – *Чичиндаев А.В.*)
    - Оптимизация первичного теплообменника СКВ.
    - Оптимизация теплообменника-конденсатора СКВ.
    - Оптимизация воздушно-испарительных кондиционеров.
    - Оптимизация тепловентиляторов.
  5. Задачи по ФА (физике атмосферы – *Чичиндаев А.В.*)
    - Изучение параметров среды в атмосфере Земли.
    - Изучение параметров среды на Марсе.
    - Исследование радиационной опасности по трассе полета Земля - Марс.
  6. Задачи по БФ (биофизике человека – *Чичиндаев А.В., Хромова И.В.*)
    - Численное моделирование кровеносной системы (Исследование воздействия невесомости и инерционных сил на человека).
    - Численное моделирование системы термостабилизации человека (Исследование воздействия гипотермии и гипертермии, а также эффективности средств тепловой защиты человека).
    - Воздействие на человека световых (электромагнитных) излучений.
    - Воздействие региональных особенностей на биоритмологию человека.
    - Исследование проблемы совместимости в коллективе с позиции асимметрии полушарий головного мозга (влияние асимметрии полушарий на психологию и совместимость).
7. Поисковая рефератная работа
  - Индивидуальный подбор тем.