

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТТФ, протокол заседания кафедры № 17 - 4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Чичиндаев А. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Чичиндаев А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Чичиндаев А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПСК.32 способность и готовность участвовать в разработке конструкций агрегатов систем оборудования; в части следующих результатов обучения:
з2. основ расчета, проектирования и оптимизации агрегатов СЖО ЛА
у2. рассчитывать, проектировать и оптимизировать агрегаты СЖО ЛА

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
---	---------------------------

Агрегаты систем жизнеобеспечения летательных аппаратов

ПСК.32.з2 основ расчета, проектирования и оптимизации агрегатов СЖО ЛА	
1.о составе, классификации, назначении современных теплообменных устройствах (ТУ);	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.о физических основах протекающих в ТУ процессах	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.современные требования, методы проектирования и базы данных, применяемых в современных СКБ по теплообменному оборудованию;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПСК.32.у2 рассчитывать, проектировать и оптимизировать агрегаты СЖО ЛА	
4.навыки расчета тепломассообменных аппаратов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.грамотно сформулировать задачу по расчету и проектированию агрегата;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.работать с пакетами программ по автоматизированному проектированию ТУ с использованием современных ПК;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.самостоятельно находить требуемую литературу, планировать процесс решения различных инженерных задач.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 6			
Дидактическая единица: Классификация, особенности работы и расчета теплообменных устройств			
1. Введение. Общая характеристика цели и задачи курса. Методика изучения курса и его составных частей. Формы занятий, отчетности. Требуемая литература.	0	2	1, 2, 3
2. Состав, назначение и классификация теплоомассообменных аппаратов (ТА)	0	8	1, 2, 3
3. Особенности работы и расчета компактных ТА. Газодинамические и тепловые процессы в ТА. Тепловой и гидравлический расчет ТА.	0	6	2, 3, 4, 5
Дидактическая единица: Особенности проектирования и оптимизации теплообменных устройств			
4. Особенности проектирования конденсатора. Тепловая, технологическая, противообледенительная эффективность конденсатора. Оптимизация конструкции конденсатора.	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

5. Особенности проектирования воздушно-испарительных ТА (ВИТА). Особенности работы ВИТА. Способы повышения эффективности работы и оптимизация конструкции ВИТА.	0	4	2, 3, 4, 5, 6
6. Особенности проектирования первичного теплообменника.	0	6	2, 3, 4, 5, 6

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Особенности проектирования и оптимизации теплообменных устройств				
1. Особенности работы и расчета компактных ТА.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Ознакомление с теорией и заданием, выполнение расчетов на ПК, написание выводов и оформление работ
2. Особенности проектирования теплообменника-конденсатора	0	8	1, 2, 4, 5, 6, 7	Ознакомление с теорией и заданием, выполнение расчетов на ПК, написание выводов и оформление работ
3. Особенности проектирования первичного теплообменника.	0	6	1, 2, 4, 5, 6, 7	Ознакомление с теорией и заданием, выполнение расчетов на ПК, написание выводов и оформление работ

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	4, 5, 6	27	2
Выполнение расчетно-графического задания производится с использованием методической литературы.: Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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 . - Загл. с экрана. Оптимизация конструкции компактных теплообменников : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию по курсам: "Теплообменные устройства", "Компьютерное моделирование теплофизических процессов" и "Системы жизнеобеспечения ЛА" для 2-6 курсов специальностей 131100 и 070200 факультета летательных аппаратов дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2005. - 46, [1] с.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2985.rar				
2	Подготовка к занятиям	7	8	0

Подготовка к занятиям используя методические пособия и рекомендованную литературу:
 Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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. - Загл. с экрана. 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. - Загл. с экрана. 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 Оптимизация конструкции компактных теплообменников : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию по курсам: "Теплообменные устройства", "Компьютерное моделирование теплофизических процессов" и "Системы жизнеобеспечения ЛА" для 2-6 курсов специальностей 131100 и 070200 факультета летательных аппаратов дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2005. - 46, [1] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2985.rar>

3	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3	8	0
---	-------------------------------------	---------	---	---

Подготовка сообщений, рефератов, публикаций, докладов на конференции.: Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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. - Загл. с экрана. 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. - Загл. с экрана. Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана. Оптимизация конструкции компактных теплообменников : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию по курсам: "Теплообменные устройства", "Компьютерное моделирование теплофизических процессов" и "Системы жизнеобеспечения ЛА" для 2-6 курсов специальностей 131100 и 070200 факультета летательных аппаратов дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2005. - 46, [1] с.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2985.rar> Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497

4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	9	2
---	-------------------------	---------------------	---	---

Подготовка к экзамену, используя контрольные вопросы и список рекомендованной литературы. : Исследование работы тепловентиляторов : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию для специальностей 160100, 160202, 140401 для студентов 4-6 курсов ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2010. - 39, [1] с. : ил., табл. Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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. - Загл. с экрана. 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. - Загл. с экрана. Оптимизация конструкции компактных теплообменников : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию по курсам: "Теплообменные устройства", "Компьютерное моделирование теплофизических процессов" и "Системы жизнеобеспечения ЛА" для 2-6 курсов специальностей 131100 и 070200 факультета летательных аппаратов дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2005. - 46, [1] с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2985.rar>

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита ЛР	Защита РГЗ
ПСК.32	э2. основ расчета, проектирования и оптимизации агрегатов СЖО ЛА	+	+
	у2. рассчитывать, проектировать и оптимизировать агрегаты СЖО ЛА	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Чичиндаев А. В. Тепломассообменные 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. - Загл. с экрана.
2. 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. - Загл. с экрана.
3. 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
4. Чичиндаев А. В. Тепломассообмен 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. - Парал. тит. л. и огл. на англ. яз..
5. Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180026. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. 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, 2002. - 83 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023517
2. Чичиндаев А. В. Тепломассообмен влажного воздуха в компактных пластинчато-ребристых теплообменниках / А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2009. - 297 с. : ил.
3. Чичиндаев А. В. Оптимизация конструкций теплообменников : Метод. указ. к лаб. раб., курс. проектированию . . . для II-IV курсов (спец. 131100) фак. ЛА дн. отд. / Новосиб. гос. техн. ун-т; Сост. : А. В. Чичиндаев, Ю. В. Дьяченко. - Новосибирск, 1996. - 38с.
4. Оптимизация конструкции первичного теплообменника : методические указания к курсовой и дипломным работам для 4-6 курсов специальности 131100, 070200 ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2001. - 54 с.
5. Чичиндаев А. В. Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников. Ч. 1. Теоретические основы : учебное пособие / А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2003. - 399 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000020813

6. Чичиндаев А. В. Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников. Ч. 2 : учебное пособие / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 207 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/chichin.rar>
7. Чичиндаев А. В. Проектирование воздушно-испарительных теплообменников : учебное пособие [для 2-4 курсов ФЛА (специальности 131100, 070200) дневного отд-ния] / А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2001. - 45 с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

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. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. 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
2. Оптимизация конструкции компактных теплообменников : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию по курсам: "Теплообменные устройства", "Компьютерное моделирование теплофизических процессов" и "Системы жизнеобеспечения ЛА" для 2-6 курсов специальностей 131100 и 070200 факультета летательных аппаратов дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2005. - 46, [1] с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/2985.rar>
3. Исследование работы тепловентиляторов : методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию для специальностей 160100, 160202, 140401 для студентов 4-6 курсов ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Чичиндаев]. - Новосибирск, 2010. - 39, [1] с. : ил., табл.
4. Компьютерное моделирование процессов теплообмена : методические указания к лабораторным и расчетно-графическим работам для 3-4 курсов специальностей 223200.62, 160100.65 ФЛА по дисциплинам "Математическая физика" и "Компьютерное моделирование физических процессов" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко]. - Новосибирск, 2013. - 22, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190497

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office
- 2 Intel Visual Fortran Compiler
- 3 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Работа на лекциях

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Выполнение лабораторных работ

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

«Агрегаты систем жизнеобеспечения летательных аппаратов»

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Системы жизнеобеспечения и оборудование летательных аппаратов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Агрегаты систем жизнеобеспечения летательных аппаратов** 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)
ПСК.32 способность и готовность участвовать в разработке конструкций агрегатов систем оборудования	з2. основ расчета, проектирования и оптимизации агрегатов СЖО ЛА	Введение. Общая характеристика цели и задачи курса. Методика изучения курса и его составных частей. Формы занятий, отчетности. Требуемая литература. Особенности проектирования воздушно-испарительных ТА (ВИТА). Особенности работы ВИТА. Способы повышения эффективности работы и оптимизация конструкции ВИТА. Особенности проектирования конденсатора. Тепловая, технологическая, противообледенительная эффективность конденсатора. Оптимизация конструкции конденсатора. Особенности проектирования первичного теплообменника. Особенности проектирования первичного теплообменника. Особенности проектирования теплообменника-конденсатора. Особенности работы и расчета компактных ТА. Особенности работы и расчета компактных ТА. Газодинамические и тепловые процессы в ТА. Тепловой и гидравлический расчет ТА. Состав, назначение и классификация теплоомассообменных аппаратов (ТА)	РГР, разделы 3 – 5	Экзамен, вопросы Блок 1 (1-26), Блок 2 (1-26)
ПСК.32	у2. рассчитывать, проектировать и оптимизировать агрегаты СЖО ЛА	Особенности проектирования первичного теплообменника. Особенности проектирования теплообменника-конденсатора. Особенности работы и расчета компактных ТА.	РГР, разделы 3 – 5	Экзамен, вопросы Блок 1 (1-26), Блок 2 (1-26)

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПСК.32.

Зачет проводится в устной форме, по билетам, которые состояются из вопросов, приведенных в паспорте экзамена, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций. Вопросы к билетам, состав и правила оценки сформулированы в паспорте зачета.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

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 компетенции ПСК.32, 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.

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Агрегаты систем жизнеобеспечения летательных аппаратов», 6 семестр

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из блока 1 (диапазон вопросов 1-26), второй вопрос из блока 2 (диапазон вопросов 1-26) (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 3).

Форма билета для экзамена

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Агрегаты систем жизнеобеспечения летательных аппаратов»

1. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ управлением пограничного слоя
2. Классификация ВИТ по температуре теплоносителя

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

1. 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, оценка составляет менее *19 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, оценка составляет *от 20 до 26 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, оценка составляет *от 27 до 32 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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 32 до 40 баллов.

2. Шкала оценки

Для оценки достижений студентов в ходе изучения дисциплины применяется балльно-рейтинговая система (БРС). Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене зачете, в соотношении 60:40. Таким образом, максимальный балл, который может набрать студент в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами БРС, приведенными в рабочей программе дисциплины. Пороговый уровень, согласно требованиям БРС, составляет 50 баллов.

3. Вопросы к зачету по дисциплине «Теплообменные устройства»

Вопрос № 1.

1. Устройство пластинчато-ребристого теплообменника (ПРТ).
2. Особенности работы ПРТ.
3. Гидродинамические процессы в ПРТ.
4. Тепловые процессы в ПРТ.
5. Термическое сопротивление и тепловые потери в ПРТ
6. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ гидродинамическим способом.
7. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ управлением пограничного слоя.
8. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ за счет оребрения поверхности.
9. Сопоставление эффективности оребрений прямым способом.
10. Сопоставление эффективности оребрений относительным способом.
11. Классификация оребрений с прямыми ребрами.
12. Классификация оребрений с криволинейными ребрами.
13. Классификация оребрений по форме поперечного сечения.
14. Геометрические параметры оребрений.
15. Теплогидравлические параметры оребрений.
16. Тепловой расчет оребрения.
17. Гидравлический расчет оребрения.
18. Поля температур ПРТ.
19. Методика расчета ПРТ.
20. Разностная схема расчета полей температур в ПРТ.
21. Описание модели расчёта форсуночного ВИТ.
22. Исследование работы воздушно-жидкостного теплообменника.
23. Эффективность воздушно-испарительного охлаждения.
24. Методика расчета теплопередачи конденсатора.
25. Методика расчета поля температур конденсатора.
26. Пример проверочный расчет конденсатора.

Вопрос № 2.

1. Классификация ТА.
2. Схемы продувки авиационных ТА.
3. Особенности конструкции КПРТ.
4. Принцип действия КПРТ
5. Способы интенсификации теплоотдачи.
6. Проблемы моделирования процесса теплопередачи в компактном теплообменнике с двухфазным теплоносителем.
7. Дифференциальные уравнения энергии.
8. Общие подходы к решению системы уравнений.
9. Основные определения для теплоемкости.
10. Математическая модель расчета тепломассообмена в трёхфазном потоке водного аэрозоля.
11. Математическая модель расчета тепломассообмена в трехфазном пограничном слое.
12. Влияние на теплопередачу участка тепловой стабилизации.
13. Влияние на теплопередачу тепломассообмена в теплоносителях.
14. Особенности теплопередачи в области положительных температур.
15. Особенности теплопередачи в области отрицательных температур.
16. Высаждение влаги в линии низкого давления.
17. Высаждение влаги в линии высокого давления.
18. Схема и принцип работы конденсатора.
19. Поля температур в конденсаторе.
20. Конденсация влаги в горячем тракте.
21. Испарение тумана в холодном тракте.
22. Особенности теплообменника-конденсатора скв.
23. Классификация ВИТ по температуре теплоносителя.
24. Классификация ВИТ по способу образования капель.
25. Классификация ВИТ по конструктивному исполнению.
26. Описание форсуночного ВИТ.

Составитель А. В. Чичиндаев

(подпись)

«___»_____20 г.

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Агрегаты систем жизнеобеспечения летательных аппаратов», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы студенты должны выполнить проектировочный расчет конденсатора СКВ при заданных исходных данных (Вариантов 30). Представляет собой последовательное решение четырех задач.

Рекомендуемая структура пояснительной записки:

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 содержать рисунки, графики, формулы.
4. Анализ полученных результатов
5. Заключение
6. Список литературы

Оцениваемые позиции: выполнение и защита (вопросы для защиты представлены в п. 5).

2. Критерии оценки.

- Работа считается **не выполненной**, если решено менее 1 задачи, оценка составляет менее 20 баллов
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если решено от 1 до 2 задач и даны ответы на вопросы по защите в полном объеме, оценка составляет от 20 до 26 баллов
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если решено 3 задачи и даны ответы на вопросы по защите в полном объеме, оценка составляет от 27 до 34 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если решено 4 задачи и даны ответы на вопросы по защите в полном объеме, оценка составляет от 35 до 40 баллов

Полученные баллы умножаются на коэффициент учета РГР в общем рейтинге модульно-рейтинговой системы и прибавляются к баллам, набранным в семестре, согласно правилам аттестации.

3. Шкала оценки.

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

4. Примерный перечень задач РГР

Выполнить проектировочный расчет конденсатора СКВ при заданных исходных данных:

1. Режимных параметрах
2. Геометрии оребрений
3. Диапазонах работы теплообменника
4. Исследовать влияние геометрии оребрения на конструкцию и работу теплообменника.

Пример задачи:

Таблица геометрии оребрений (глава 2 [6, 7])

номер	варианты оребрений				номер	Варианты оребрений			
варианта	горячее		холодное		варианта	горячее		холодное	
	таб-лица	Номер оребрения	таб-лица	Номер оребрения		таб-лица	Номер оребрения	таб-лица	Номер оребрения
1	2.2.5	6	2.2.8	1,2,3,4,5	16	2.2.1	1,2,3,4,5	2.2.1	2
2	2.2.5	4	2.2.8	1,2,3,4,5	17	2.2.1	1,2,3,4,5	2.2.1	3
3	2.2.5	2	2.2.8	1,2,3,4,5	18	2.2.1	1,2,3,4,5	2.2.1	5

Требования к оформлению пояснительной записки

Формат А4, поля: сверху – 2,0 см, слева – 1,5 см, внизу – 2,0 см, справа 3,0. Шрифт набора *Times New Roman* 14 пунктов. Выравнивание текста по ширине. Межстрочный интервал 1,5. Рисунки могут быть расположены на отдельной странице. Подрисуночная подпись должна располагаться под рисунком, нумерация рисунков и разделов сквозная.

5. Перечень вопросов к защите РГР.

Вопрос № 1.

1. Устройство пластинчато-ребристого теплообменника (ПРТ).
2. Особенности работы ПРТ.
3. Гидродинамические процессы в ПРТ.
4. Тепловые процессы в ПРТ.
5. Термическое сопротивление и тепловые потери в ПРТ
6. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ гидродинамическим способом.
7. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ управлением пограничного слоя.
8. Интенсификация теплоотдачи в ПРТ за счет оребрения поверхности.
9. Сопоставление эффективности оребрений прямым способом.
10. Сопоставление эффективности оребрений относительным способом.
11. Классификация оребрений с прямыми ребрами.
12. Классификация оребрений с криволинейными ребрами.
13. Классификация оребрений по форме поперечного сечения.
14. Геометрические параметры оребрений.
15. Теплогидравлические параметры оребрений.
16. Тепловой расчет оребрения.
17. Гидравлический расчет оребрения.
18. Поля температур ПРТ.
19. Методика расчета ПРТ.
20. Разностная схема расчета полей температур в ПРТ.
21. Описание модели расчёта форсуночного ВИТ.
22. Исследование работы воздушно-жидкостного теплообменника.
23. Эффективность воздушно-испарительного охлаждения.

24. Методика расчета теплопередачи конденсатора.
25. Методика расчета поля температур конденсатора.
26. Пример проверочный расчет конденсатора.

Вопрос № 2.

1. Классификация ТА.
2. Схемы продувки авиационных ТА.
3. Особенности конструкции КПРТ.
4. Принцип действия КПРТ
5. Способы интенсификации теплоотдачи.
6. Проблемы моделирования процесса теплопередачи в компактном теплообменнике с двухфазным теплоносителем.
7. Дифференциальные уравнения энергии.
8. Общие подходы к решению системы уравнений.
9. Основные определения для теплоемкости.
10. Математическая модель расчета тепломассообмена в трёхфазном потоке водного аэрозоля.
11. Математическая модель расчета тепломассообмена в трехфазном пограничном слое.
12. Влияние на теплопередачу участка тепловой стабилизации.
13. Влияние на теплопередачу тепломассообмена в теплоносителях.
14. Особенности теплопередачи в области положительных температур.
15. Особенности теплопередачи в области отрицательных температур.
16. Высаждение влаги в линии низкого давления.
17. Высаждение влаги в линии высокого давления.
18. Схема и принцип работы конденсатора.
19. Поля температур в конденсаторе.
20. Конденсация влаги в горячем тракте.
21. Испарение тумана в холодном тракте.
22. Особенности теплообменника-конденсатора скв.
23. Классификация ВИТ по температуре теплоносителя.
24. Классификация ВИТ по способу образования капель.
25. Классификация ВИТ по конструктивному исполнению.
26. Описание форсуночного ВИТ.