

400

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет
Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н.В. Лобов
04

Н.В. Лобов
2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Научно-исследовательская работа студентов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль подготовки бакалавриата

Газотурбинные и паротурбинные
установки и двигатели

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Ракетно-космическая техника и
энергетические системы

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр(ы): 5,6

Трудоемкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

5

Часов по рабочему учебному плану:

180

Виды контроля:

Экзамен: 5

Зачет: 6

Курсовой проект: –



Курсовая работа: 6

Пермь, 2017 г.

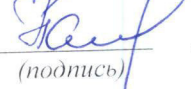
Учебно-методический комплекс дисциплины «Научно-исследовательская работа студентов» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «1» октября 2015 г. номер приказа «1083» по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилю «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилю «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели», утвержденного 28 апреля 2016 г.


Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика», «Механика жидкости и газов», «Термодинамика», «Математическое моделирование и численные методы в инженерных задачах», «Теория планирования эксперимента», «Современные компьютерные технологии в инженерных задачах», «Методы и средства измерений экспериментальных данных», «Испытания и отработка газоперекачивающих установок», «Теория цифровой обработки сигналов», программ учебной и производственной, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд. техн. наук (ученая степень, звание)	 (подпись)	Е.Н. Петрова (инициалы, фамилия)
Рецензент	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	А.Ф. Сальников (инициалы, фамилия)

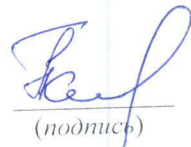

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» «22» марта 2017 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы», ведущей дисциплину	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	М.И. Соколовский (инициалы, фамилия)
------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Аэрокосмического факультета «3» 04 2017 г., протокол № 7

Председатель учебно-методической комиссии аэрокосмического факультета	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	Н.Е. Чигодаев (инициалы, фамилия)
-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	М.И. Соколовский (инициалы, фамилия)
Начальник управления образовательных программ	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	Д.С. Репецкий (инициалы, фамилия)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины является овладение основами логических знаний, необходимых для проведения научных исследований, теоретическими и экспериментальными методами при проектировании и разработке новейших конструкций, привитие навыков и умений, необходимых для самостоятельного выполнения научных исследований в области энергетического машиностроения, применение знаний о современных методах исследования в энергетической отрасли.

В процессе освоения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

- способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов (ПК-5);
- готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе (ПК-6).

1.2 Задачи дисциплины:

- **ознакомление** с научными исследованиями, теоретическими и экспериментальными методами при проектировании и разработке новейших конструкций;
- **изучение** основных фундаментальных и прикладных проблем в области научных исследований;
- **формирование умения** применять в практической деятельности современные методы исследования, ориентироваться в постановке задач и искать средства их решения;
- **формирование навыков** работы в научных коллективах, с методами организации научной работы и испытаниях.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- характеристика научной деятельности;
- выбор направления научного исследования, патентный поиск;
- этапы научно-исследовательской работы;
- особенности теоретического исследования;
- общие сведения об экспериментальных исследованиях;
- обработка и оформление результатов испытаний и научной работы.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Научно-исследовательская работа студентов» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего плана и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профилю «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- формы и методы научного познания, развития науки и смету типов научной рациональности;
- основные понятия научных исследований;
- этапы проведения научных исследований;
- методы рационального планирования экспериментальных исследований;
- иметь представление об особенностях научного познания, его уровнях и формах;
- правила оформления научно-технических отчетов, тезисов и статей;

уметь:

- выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;
- формулировать цель и постановку задачи исследования;
- выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований в области энергетического машиностроения;
- анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;
- работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск;
- рационально планировать экспериментальные исследования;
- выполнять статическую обработку результатов экспериментов и испытаний;

владеть:

- методами проведения и рационального планирования научных исследований в области энергетического машиностроения;
- навыками работы с научно-технической информацией;
- навыками презентации результатов научных исследований;
- методами обработки результатов научных экспериментов;
- навыками оформления результатов научно-исследовательской работы, представлять и докладывать результаты научных исследований;
- навыками работы в научных коллективах и методами организации научной работы.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Индекс	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-5	Способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов	Физика, Термодинамика, Механика жидкости и газа, Математическое моделирование и численные методы в инженерных задачах, Учебная практика.	Теория планирования эксперимента, Современные компьютерные технологии в инженерных задачах, Производственная практика.
ПК-6	Готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе	Учебная практика	Теория цифровой обработки сигналов, Испытания и отработка газоперекачивающих установок, Методы и средства измерений экспериментальных данных.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-5 и ПК-6.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-5

Код	Формулировка компетенции:
ПК-5	Способность участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
ПК-5.Б1.В.14	Способность обрабатывать и анализировать расчетные и экспериментальные результаты при исследовании энергетических установок.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – этапы теоретического исследования; – стадии математической формализации задачи; – теоретические основы численных методов.	Лекции с использованием мультимедиа-технологий. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – обрабатывать и анализировать расчетные и экспериментальные параметры.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.	Задания к практическим занятиям. Тестовые вопросы для рубежного контроля. Практические задания к экзамену.
Владеет: – методами измерений; – навыками экспериментальных и расчетных исследований.	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.	Курсовая работа. Практические задания к экзамену.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-6

Код	Формулировка компетенции
ПК-6	Готовность участвовать в испытаниях объектов профессиональной деятельности по заданной программе.

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-6.Б1.В.14	Готовность проводить экспериментальные испытания энергетических установок и проводить обработку полученных результатов.

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – назначение и особенности экспериментальных испытаний; – методы и средства обработки результатов.	Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Контрольные вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – применять теоретические основы процессов энергетических установок при проведении экспериментальных исследований.	Самостоятельная работа студентов по решению практических задач.	Контрольные вопросы для рубежного контроля.
Владеет: – навыками обработки результатов экспериментальных испытаний.	Самостоятельная работа студентов по решению практических задач. Подготовка к зачету.	Практические задания к зачету. Курсовая работа

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч		
		По семестрам		Всего
		5	6	
1	Аудиторная (контактная) работа	36	18	54
	– лекции (Л)	14	-	14
	– практические занятия (ПЗ)	18	14	32
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	8
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	54	90
	– изучение теоретического материала	20	10	30
	– курсовая работа	-	18	18
	– подготовка отчетов по практическим занятиям	16	26	42
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачет/экзамен	Экзамен 36	зачет	36
4	Трудоемкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	108	72	180
	в зачетных единицах (ЗЕ)	3	2	5

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость ч/ЗЕ
			Аудиторная работа					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	8	4	4				9	17
		2	11	4	5		2		9	20
	Всего по модулю		19	8	9		2		18	37/1,03
2	2	3	8	4	4				9	17
		4	9	2	5		2		9	18
	Всего по модулю		17	6	9		2		18	35/0,97
Промежуточная аттестация								36		
Итого:			36	14	18		4	36	36	108/3
3	3	5	3		3				15	18
		6	4		4		2		15	21
	Всего по модулю		7		7		2		30	39/1,08
4	4	7	7		7		2		24	33
Всего по модулю		7		7		2		24	33/0,92	
Итого:			18		14		4		54	72/2
Итоговая аттестация								зачет		
Итого по дисциплине:			54	14	32		8	36	90	180/5

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Выбор направления научного исследования

Раздел 1. Выбор направления научного исследования

Л – 8 ч., ПЗ – 9 ч., КСР – 2 ч., СРС – 18 ч.

Тема 1. Этапы научно-исследовательской работы

Классификация научно-исследовательских работ. Выбор технического направления научного исследования. Цель научного исследования. Объект и предмет научного исследования. Фундаментальные и прикладные научные исследования.

Тема 2. Поиск, накопление и обработка научной информации

Информационное обеспечение научных исследований. Информационный продукт, база данных, информационные сети. Патентный поиск. Объекты изобретения в области энергетического машиностроения.

Модуль 2. Теоретические и экспериментальные исследования

Раздел 2. Теоретические и экспериментальные исследования

Л – 6 ч., ПЗ – 9 ч., КСР – 2 ч., СРС – 18 ч.

Тема 3. Особенности теоретических исследований

Основы теории планирования экспериментов. Этапы теоретического исследования. Стадии математической формализации задачи. Теоретические основы численных методов.

Формы и методы организации научного коллектива. Этапы разработки математических моделей

Тема 4. Обработка и анализ методов экспериментальных исследований

Назначение и особенности экспериментальных испытаний. Обработка и анализ расчетных и экспериментальных параметров испытаний. Методы измерений. Экспериментальные и расчетные исследования. Методы экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента. Планирование эксперимента. Основы теории подобия. Погрешность измерений.

Модуль 3. Оформление научных исследований

Раздел 3. Оформление научных исследований

ПЗ – 7 ч.; КСР – 2 ч.; СРС – 30 ч.

Тема 5. Оформление результатов научной работы и передача информации

Общие требования к научно-исследовательской работе, ее структура. Понятия научно-технический отчет, публикация, диссертация. План изложения информации. Аннотация, реферат, статья, тезисы. Разработка презентации.

Тема 6. Подготовка и обработка результатов исследований

Методы и средства обработки результатов. Форма представления результатов исследования. Графическое изображение результатов.

Модуль 4. Организация и управление научными исследованиями

Раздел 4. Организация и управление научными исследованиями

ПЗ – 7 ч.; КСР – 2 ч.; СРС – 24 ч.

Тема 7. Организационные формы ведения научных исследований

Роль научных кадров. Организационные формы ведения научных исследований. Вопросы определения и охраны прав интеллектуальной собственности.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	1	Проведение литературного обзора рассматриваемого исследования – 4 часа.
2	2	Проведение патентных исследований – 5 часов.
3	3	Определение принципиальных решений по разработке математических моделей – 4 часа.
4	4	Применение критериев подобия при моделировании физических явлений – 5 часов.
5	5	Разработка презентации – 3 часа.
6	6	Методы и средства обработки результатов исследований – 4 часа.
7	7	Организация НИРС в группах – 7 часов.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	4
2	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	4
3	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	4
4	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	4
5	Изучение теоретического материала	5
	Подготовка курсовой работы	5
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	5
6	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка курсовой работы	2
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	10
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка курсовой работы	11
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	11
	Итого АЧ/ ЗЕТ	90/2.5

5.1.1 Изучение теоретического материала

Тема 1. Этапы научно-исследовательской работы

Классификация научно-исследовательских работ. Выбор технического направления научного исследования. Цель научного исследования. Объект и предмет научного исследования. Фундаментальные и прикладные научные исследования.

Тема 2. Поиск, накопление и обработка научной информации

Информационное обеспечение научных исследований. Информационный продукт, база данных, информационные сети. Патентный поиск. Объекты изобретения в области энергетического машиностроения.

Тема 3. Особенности теоретических исследований

Основы теории планирования экспериментов. Этапы теоретического исследования. Стадии математической формализации задачи. Теоретические основы численных методов. Формы и методы организации научного коллектива. Этапы разработки математических моделей

Тема 4. Обработка и анализ методов экспериментальных исследований

Назначение и особенности экспериментальных испытаний. Обработка и анализ расчетных и экспериментальных параметров испытаний. Методы измерений. Экспериментальные и расчетные исследования. Методы экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента. Планирование эксперимента. Основы теории подобия. Погрешность измерений.

Тема 5. Оформление результатов научной работы и передача информации

Общие требования к научно-исследовательской работе, ее структура. Понятия научно-технический отчет, публикация, диссертация. План изложения информации. Аннотация, реферат, статья, тезисы. Разработка презентации.

Тема 6. Подготовка и обработка результатов исследований

Методы и средства обработки результатов. Форма представления результатов исследования. Графическое изображение результатов.

Тема 7. Организационные формы ведения научных исследований

Роль научных кадров. Организационные формы ведения научных исследований. Вопросы определения и охраны прав интеллектуальной собственности.

5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Примерные темы курсовых работ:

1. Исследование системы селективного каталитического восстановления в составе ГПА для очистки выхлопных газов.
2. Экспериментально-теоретическое исследование нестационарных газодинамических процессов в реактивном сопле.
3. Совершенствование противообледенительной системы воздухозаборного очистительного устройства газотурбинной установки.
4. Проектировочный расчет основных узлов центробежного компрессора.
5. Проект реконструкции компрессорной станции с целью эффективного использования энергии отработанных газов ГТУ.
6. Экспериментально-теоретические исследования лабиринтных уплотнений.
7. Защита компрессоров ГПА от помпажных явлений.
8. Модальный анализ звукового поля.
9. Разработка эффективной геометрии ячейки в звукопоглощающей конструкции.

10. Оценка работоспособности трубопровода.

5.1.3 Реферат

Реферат не предусмотрен

5.1.4 Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; развитие творческих навыков по управлению инновациями через разработку и реализацию проектов.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос, текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных в рамках рейтинговой системы.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2, 3, 4);
- защита практических занятий (модуль 1, 2);
- защита курсовой работы (модуль 4).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Зачёт

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного промежуточного контроля и при выполнении заданий всех видов самостоятельной работы и курсовой работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Виды контроля					
	ТК	РК	КР	ПЗ	Зачет	Экзамен
Усвоенные знания						
знает: – этапы теоретического исследования;	+	+	+	+	+	+
– стадии математической формализации задачи;	+	+	+	+	+	+
– теоретические основы численных методов;	+	+	+	+	+	+
– назначение и особенности экспериментальных испытаний;	+	+	+	+	+	+
– методы и средства обработки результатов.	+	+	+	+	+	+
Освоенные умения						
умеет: – обрабатывать и анализировать расчетные и экспериментальные параметры;			+	+	+	+
– применять теоретические основы процессов энергетических установок при проведении экспериментальных исследований.			+	+	+	+
Приобретенные владения						
владеет: – методами измерений;			+	+	+	+
– навыками экспериментальных и расчетных исследований;			+	+	+	+
– навыками обработки результатов экспериментальных испытаний.			+	+	+	+

ТК – текущий контроль в форме контрольных работ (оценка знаний);

РК – промежуточный (рубежный) контроль по модулю в форме контрольных работ (оценка знаний и умений);

КР – курсовая работа (оценка умений и владений);

ПЗ – выполнение практических занятий с подготовкой отчёта (оценка умений и владений).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине (5-й семестр)

Виды работ	Распределение по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	Раздел 1									Раздел 2									
Лекции	2			2			2		2		2		2		2				14
Практические занятия		2	2			2		2		2	2			2		2	2		18
Лабораторные работы																			
КСР										2								2	4
Подготовка отчетов по практическим занятиям			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Подготовка к лабораторным занятиям																			
Изучение теоретического материала				1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	20
Модули	М1									М2									
Контрольное тестирование										+								+	
Дисц. контроль																			Экзамен

Таблица 7.2 – График учебного процесса по дисциплине (6-й семестр)

Виды работ	Распределение по учебным неделям																				Итого
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41			
Разделы	Раздел 3										Раздел 4										
Лекции																				-	
Практические занятия		2	2			2				2	2			2		2			14		
Лабораторные работы																					
КСР												2						2	4		
Подготовка отчетов по практическим занятиям		1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	26		
Подготовка к лабораторным занятиям																					
Изучение теоретического материала					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					10		
Курсовая работа						1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	18		
Модули	М3										М4										
Контрольное тестирование													+					+			
Дисц. контроль																			Зачет		

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.14 <i>Научно-исследовательская работа студентов</i>	Блок 1. Дисциплины (модули) (блок)	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	<input type="checkbox"/> базовая часть блока <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть блока

13.03.03 (код направления)	Энергетическое машиностроение, профиль «Газотурбинные и паротурбинные установки и двигатели» (полное название направления подготовки)
--------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ЭМГПУД (аббревиатура направления)	Уровень подготовки	<input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
---------------------------------------------	--------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<u>2016</u> (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр(ы)	<u>5,6</u>	Количество групп	<u>1</u>
			Количество студентов	<u>10</u>

Петрова Елена Николаевна
(фамилия, инициалы преподавателя)

доцент
(должность)

Аэрокосмический
(факультет)

РКТЭС
(кафедра)

89128813739
(контактная информация)

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Пономарев А.Б. Методология научных исследований. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 186 с.	5 + ЭБ ПНИПУ
2	Цаплин А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2014. – 228 с.	5 + ЭБ ПНИПУ
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Иноземцев А.А., Нихамкин М.Ш., Сандрацкий В.Л. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учебник для вузов: в 5 т., Т. 2: Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства. – М.: Машиностроение, 2008. – 367 с.	40
2	Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций. – М.: Изд-во МЭИ, 2009. – 579 с.	11
2.2. Периодические издания		
Не предусмотрены		
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о НИР, структура и правила оформления.	Консультант- Плюс
2	ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования	Консультант- Плюс
2.4. Официальные издания		
Не предусмотрены		
2.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных: электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: http://e.lanbook.com , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

3	Консультант Плюс [Электронный ресурс: справочная правовая система: документы и комментарии: универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992. – Режим доступа: Компьютер. сеть Научн. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Основные данные об обеспеченности на 22.03.2017
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература обеспечена не обеспечена
 Дополнительная литература обеспечена не обеспечена
 Зав. отделом комплектования научной библиотеки *Н.В. Тюрикова* Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена
 Дополнительная литература обеспечена не обеспечена
 Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Карта книго-
 обеспеченности
 в библиотеку сдана

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1.	Практические работы	Windows, Microsoft Office, SolidWorks, Ansys		Расчет моделей и оформление пояснительных записок
2.	Выполнение курсовой работа			

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-видео пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
		+		Правила оформления научных документов

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь (м ²)	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Аудитория оборудованная проектором и компьютером	РКТЭС	304, к. Д	72	42
2	Компьютерный класс	РКТЭС	314, к. Д	72	12

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Персональный компьютер IBM PC	15	Оперативное управление	304, 314, к. АКФ
2	Видеопроектор Medium 524 P	1	Оперативное управление	304, к. АКФ
3	Экран	1	Оперативное управление	304, к. АКФ

Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		