


УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 Юнаков Л. П.
(подпись) ФИО
« 31 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ

Направление/специальность подготовки	24.04.05 Двигатели летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Аэродинамика, гидродинамика и процессы теплообмена двигателей летательных аппаратов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	5	180	68	34	0	34	112	36	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.04.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ

Пинчук Владимир Афанасьевич, д.т.н., профессор



Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ

Гашевский Егор Михайлович, старший преподаватель



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 — способность участвовать в работе проектно-конструкторских подразделений по разработке проектных решений двигателей летательных аппаратов на всех этапах жизненного цикла
ПСК-1.01 — способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию исходных информационных данных для проектирования космической и ракетной техники, анализировать состояние и перспективы развития как космической и ракетной техники в целом, так и ее отдельных направлений
ПСК-1.05 — способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

формирование у студента системы знаний, охватывающей разнообразие типов схемных и конструктивных решений ракетных двигателей (РД), определяющей на стадии разработки принципы обоснования их параметров, способов оптимизации, обеспечения максимальной энергетической эффективности использования РД в составе различного назначения энергетических систем, базирующейся на фундаментальных представлениях об РД как сложной технической системе;;

умения:

формировать способы оптимизации параметров эффективности РД с учётом вариативности их агрегатного состава, схемных решений, назначения и условий эксплуатации;;

навыки:

выполнения энергетических расчётов;.

ПСК-1.01

знания:

формирование у студента системы знаний, охватывающей разнообразие типов схемных и конструктивных решений ракетных двигателей (РД);;

умения:

формировать и использовать математическое обеспечение для оценки основных технико-экономических характеристик РД с учётом вариативности их назначения, схемных решений, состава рабочих топливных композиций;;

навыки:

обоснования выбора вариантов схемных решений РД с учётом вариативности их назначения, базовых рабочих параметров, состава рабочих топливных композиций;.

ПСК-1.05

знания:

на уровне воспроизведения: модель физических представлений о схемных решениях, составе, условиях эксплуатации и функциональном назначении входящих в состав РД агрегатов.;;

умения:

описывать принципы действия и особенности работы схемных решений РД с учетом вариативности их назначения, состава рабочих композиций;;

навыки:

разработки вариантов схемных решений РД с учётом вариативности их назначения, базовых рабочих параметров, состава рабочих топливных композиций;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.05 Двигатели летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕР РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	ПСК-1.01	ПСК-1.05
5	9	Раздел 1. Терминология, определения. РД как энергопреобразующая система. Материальная масса и энергия - факторы обеспечения функционирования. РД. Основные параметры РД. Система эквивалентов. Классификация РД по природе используемой энергии. РД с совмещенными и разобщенными источниками массы и энергии. Структурный состав. Основные энергетические агрегаты и системы. Общие характеристики. Области использования.	23	8	4	4	15	0	20	20
5	9	Раздел 2. РД с вытеснительной и нагнетательной системой питания. Пневмогидравлические схемы. Энергетический расчет (для различных типов генераторов, при наличии или отсутствии в системе "бустерных" насосов и т.п.). Нагнетательные системы питания открытого, закрытого типа. Факторы, обеспечивающие возможности повышения эффективности при переходе к дожиганию. Давление в камере как критерий эффективности. Ограничения уровней давлений в камере. Примеры схемных решений.	58	34	14	20	24	50	20	20
5	9	Раздел 3. Системы наддува (СН). Назначение. Типы СН. СН с газовым аккумулятором давления. Автогенераторные СН (газогенераторные, испарительные, СН с хранением рабочего тела в жидком состоянии, СН с инъекцией реагентов в основной бак, СН с полнотропным расширением РТ в баке, СН с порховым аккумулятором давления, "СН" с вспомогательными насосами). Требования к рабочему телу СН. Сопоставительный анализ характеристик СН различных типов. Способы повышения эффективности СН.	41	14	8	6	27	0	20	20
5	9	Раздел 4. Системы запуска и отключения РД. Разновидности запуска. Способы обеспечения многократности запуска. Системы воспламенения.	33	8	4	4	25	0	20	20
5	9	Раздел 5. Проблема регулирования РД по режимным и энергетическим параметрам. Общая характеристика способов и систем регулирования РД с системами питания открытого типа и с дожиганием.	25	4	4	0	21	50	20	20
Всего за 9 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Терминология, определения. РД как энергопреобразующая система.	Расчёт и исследование температурной зависимости от коэффициента избытка окислителя.	4
2	Раздел 2. РД с вытеснительной и нагнетательной системой питания.	Энергетический расчёт РД с нагнетательными системами питания открытого типа	10
3		Энергетический расчёт РД с нагнетательными системами питания и дожиганием генераторного газа	10
4	Раздел 3. Системы наддува (СН).	Пневмогидравлические схемы и рабочие характеристики систем наддува	6
5	Раздел 4. Системы запуска и отключения РД.	Системы запуска и отключения РД	4
Всего за 9 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Терминология, определения. РД как	Подготовка к практическому	6

	энергопреобразующая система.	занятию	
2		Изучение основной и дополнительной литературы	9
3	Раздел 2. РД с вытеснительной и нагнетательной системой питания.	Изучение основной и дополнительной литературы	16
4		Подготовка к практическому занятию	8
5	Раздел 3. Системы наддува (СН).	Подготовка к практическому занятию	8
6		Изучение основной и дополнительной литературы	19
7	Раздел 4. Системы запуска и отключения РД.	Изучение основной и дополнительной литературы	16
8		Подготовка к практическому занятию	9
9	Раздел 5. Проблема регулирования РД по режимным и энергетическим параметрам.	Изучение основной и дополнительной литературы	21
Всего за 9 семестр			112

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Этап 1. Анализ задания, расчёт и оптимизация параметров рабочего процесса применительно к варианту задания (с учётом назначения РД, уровня производительности, топливной пары).	2 - 3	8
Этап 2. Этап 2. Обоснование облика и параметров РД с нагнетательной системой питания открытого типа	4 - 6	12
Этап 3. Этап 3. Обоснование облика и параметров РД с нагнетательной системой питания замкнутого типа (с дожиганием генераторного газа)	7 - 11	12
Этап 4. Этап 4. Оформление пояснительной записки, выполнение графической части и защита курсового проекта	12 - 16	4
Всего за 9 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9					Колл	ДР			Колл	ДР					Колл	ДР	КП

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- КП – курсовой проект.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- курсовой проект.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
2. М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016, эл. рес.
3. Ю. В. Анискевич, А. А. Левихин. . Основы устройства и теории ЖРД. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 26 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.05 Двигатели летательных аппаратов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-5 способность участвовать в работе проектно-конструкторских подразделений по разработке проектных решений двигателей летательных аппаратов на всех этапах жизненного цикла;

ПСК-1.01 способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию исходных информационных данных для проектирования космической и ракетной техники, анализировать состояние и перспективы развития как космической и ракетной техники в целом, так и ее отдельных направлений;

ПСК-1.05 способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разнообразием типов схемных и конструктивных решений ракетных двигателей (РД) определяющую принципы обоснования их параметров, способы обеспечения достижимых уровней эксплуатационной надёжности, экологических характеристик, комплексной оптимизации параметров их технико-экономической эффективности РД как сложной технической системы с учетом их назначения и конкретных условий эксплуатации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- курсовой проект.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Терминология, определения. РД как энергопреобразующая система.		
Подготовка к практическому занятию	В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-3)	6
Изучение основной и дополнительной литературы		9
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. РД с вытеснительной и нагнетательной системой питания.		
Изучение основной и дополнительной литературы	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (2)	16
Подготовка к практическому занятию		8
Итого по разделу 2		24
Раздел 3. Системы наддува (СН).		
Подготовка к практическому занятию	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (3) Ю. В. Анискевич, А. А. Левихин. . Основы устройства и теории ЖРД: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1)	8
Изучение основной и дополнительной литературы		19
Итого по разделу 3		27
Раздел 4. Системы запуска и отключения РД.		
Изучение основной и дополнительной литературы	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (5) Ю. В. Анискевич, А. А. Левихин. . Основы устройства и теории ЖРД: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2)	16
Подготовка к практическому занятию		9
Итого по разделу 4		25
Раздел 5. Проблема регулирования РД по режимным и энергетическим параметрам.		
Изучение основной и дополнительной литературы	В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-2)	21
	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (5)	
	Ю. В. Анискевич, А. А. Левихин. . Основы устройства и теории ЖРД: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2)	

Итого по разделу 5	21
--------------------	----

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- курсовой проект;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Коллоквиум

Коллоквиум включает в себя устный ответ на один вопрос преподавателя. Коллоквиум считается сданным при степени полноты и правильности ответа на вопрос более 60%. Примеры тематик и вопросов коллоквиума представлены в УМК дисциплины.

Курсовой проект

Курсовой проект представляется в печатном виде в формате, соответствующим «Положению по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ БГТУ. СМК-П-4.2-12» от 24 ноября 2015 г.

Защита курсового проекта проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление курсового проекта и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает оценку:

оценка "отлично" выставляется, при правильном выполнении курсового проекта, правильных ответов студента на вопросы преподавателя от 90 до 100%;

оценка "хорошо" выставляется, при незначительных ошибках в содержании курсового проекта, правильных ответов студента на вопросы преподавателя от 80 до 90%;

оценка "удовлетворительно" выставляется, при незначительных ошибках в содержании курсового проекта, , правильных ответов студента на вопросы преподавателя от 60 до 80%.

Примерный перечень вопросов представлен в УМК дисциплины.

Основаниями для снижения оценки за курсовой проект могут служить:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- незначительные ошибки при ответах на теоретические вопросы.

Курсовой проект не может быть принят и подлежит переработке в случае:

- несоответствия заданию на курсовое проектирование;
- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов вычислений.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Допуск к экзамену выставляется при условии выполнения всех контрольных мероприятий.

Экзамен проходит в форме ответов на теоретические вопросы в виде теста, представленные в УМК дисциплины. Тест содержит 10 вопросов.

Результаты тестирования оценивается следующим образом:

на оценку «удовлетворительно» при наличии 55-70% правильных ответов;

на оценку «хорошо» при наличии 70-80% правильных ответов;
на оценку «отлично» - свыше 80% правильных ответов.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-5	ПСК-1.01	ПСК-1.05	
5	9	Раздел 1. Терминология, определения. РД как энергопреобразующая система.	23	8	4	4	15	0	20	20	Коллоквиум, Курсовой проект
5	9	Раздел 2. РД с вытеснительной и нагнетательной системой питания.	58	34	14	20	24	50	20	20	Коллоквиум, Курсовой проект
5	9	Раздел 3. Системы наддува (СН).	41	14	8	6	27	0	20	20	Коллоквиум, Курсовой проект
5	9	Раздел 4. Системы запуска и отключения РД.	33	8	4	4	25	0	20	20	Коллоквиум, Курсовой проект
5	9	Раздел 5. Проблема регулирования РД по режимным и энергетическим параметрам.	25	4	4	0	21	50	20	20	Коллоквиум, Курсовой проект
Всего за 9 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100	