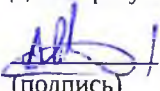


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков Л. П.
ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

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	10	4	144	68	34	0	34	76	0	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:

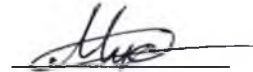
Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ

Юнаков Леонид Павлович, к.т.н., декан



Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ

Мустейкис Антон Иванович, 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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

основные типы и принципы действия воздушно-реактивных двигателей (ВРД); реальные и идеальные циклы ВРД; основные типы топлив и их энергетические характеристик; схемы, конструкции, процессы, общие вопросы касательно проектирования и конструирования ВРД;

умения:

термодинамический расчет ТРД и ТРДФ, балансовый расчет, зависимости удельной тяги удельного расхода топлива ТРД и ТРДФ;

отличать материалы, схемы турбин, конструктивные особенности и компоновки турбин, выходные устройства, характеристики и методы регулирования ТРД и ТРДФ;

навыки:

проектирование турбокомпрессорных газотурбинных двигателей, проектирование проточной части турбокомпрессорных газотурбинных двигателей, проектирование проточной части газогенераторов двухконтурных двигателей, турбовентилятора, общая схема формирования облика турбокомпрессоров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.04.05 Двигатели летательных аппаратов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРИЯ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ОБОСНОВАНИЕ ОБЛИКА РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ ПОДАЧИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **РАСЧЁТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАМЕР РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен 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 — Способен составлять описание принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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
5	10	Раздел 1. Введение в общие вопросы теории ВРД. Основные типы и принцип действия ВРД. Удельные параметры. Идеальный и реальный циклы ВРД. Повышение эффективности использования топлива (Форсирование ТРД-ТРДФ). Работа ВРД как двигателя: мощность, полетный КПД. Взаимосвязь коэффициентов полезного действия. Источники энергии ВРД.	6	2	2	0	4	5
5	10	Раздел 2. Основные узлы газотурбинных двигателей и их характеристики. Входные устройства для дозвуковых и небольших сверхзвуковых скоростей полета. Компрессоры ВРД. Камеры сгорания. Турбины. Выходные устройства. Общие вопросы компоновки газотурбинных двигателей. Конструктивное схемное решение ВРД, силовые схемы корпусов, роторов, крепление на ЛА. Усилия, действующие в ВРД. Определение осевых сил, торсионные силы и моменты, действующие на элементы.	60	30	6	24	30	15
5	10	Раздел 3. Термозаконодательный расчет ТРД и ТРДФ на расчетном режиме. Баланс расходов в проточной части двигателя. изменение энтальпии, полного давления. Баланс мощностей и чисел оборотов ротора. Порядок расчета баланса. Зависимость удельной тяги и удельного расхода топлива ТРД и ТРДФ от основных параметров рабочего процесса.	28	16	6	10	12	20
5	10	Раздел 4. Характеристики и методы регулирования ТРД и ТРДФ. Понятие о характеристиках ВРД и их связи с регулированием. Высота-скоростные и дроссельные характеристики. Закон управления, закон и программа регулирования, параметры регулирования, регулирующие факторы. Регулирование по одному, двум к трем параметрам; комбинированные законы регулирования.	14	6	6	0	8	10
5	10	Раздел 5. Двухконтурные двигатели (ТРДД). Общие сведения. Свободная энергия. Параметры, характеризующие эффективность ТРДД. Оптимальная распределение свободной энергии между потоками внутреннего и наружного контуров. Расчет параметров ТРДД.	10	4	4	0	6	20
5	10	Раздел 6. Прямоточные двигатели для больших сверхзвуковых СПВР и гиперзвуковых скоростей. Особенности основных видов ПВРД, эффективность ПВРД. Методы расчета параметров рабочего процесса. Удельные параметры и основные данные ПВРД.	16	6	6	0	10	10
5	10	Раздел 7. Проектирование проточной части турбокомпрессорных газотурбинных двигателей. Основные цели и исходные данные. Связь конструктивно-геометрических параметров компрессора и турбины ТРДДФ. Особенности проектирования проточной части турбин и компрессоров, газогенератора ТРДДФ. Проектирование проточной части газогенераторов двухконтурных двигателей. Проектирование проточной части турбовентилятора. Общая схема формирования облика турбокомпрессора.	10	4	4	0	6	20
Всего за 10 семестр			144	68	34	34	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основные узлы газотурбинных двигателей и их характеристики.	Схема и свойство осевого компрессора ТРД	4
2		Схема и свойство осевой турбины ТРД	5
3		Конструкция и функционирование основной камеры сгорания ТРД	5
4		Основные элементы, устройство и функционирование системы топливопитания трд	5
5		Система смазки и суфлирования ТРД	5
6	Раздел 3. Термозаконодательный расчет ТРД и ТРДФ на расчетном режиме.	Термодинамический расчет ВРД различных схем	10
Всего за 10 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в общие вопросы	Изучение предусмотренных программой	4

	теории ВРД.	дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	
2	Раздел 2. Основные узлы газотурбинных двигателей и их характеристики.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	25
3		Подготовка к практическим занятиям	5
4	Раздел 3. Термогазодинамический расчет ТРД и ТРДФ на расчетном режиме.	Подготовка к практическом занятию	5
5		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	7
6	Раздел 4. Характеристики и методы регулирования ТРД и ТРДФ.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	8
7	Раздел 5. Двухконтурные двигатели (ТРДД).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
8	Раздел 6. Прямоточные двигатели для больших сверхзвуковых СПВР и гиперзвуковых скоростей.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	10
9	Раздел 7. Проектирование проточной части турбокомпрессорных газотурбинных двигателей.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	6
Всего за 10 семестр			76

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
10			ТекК		Отч. по ПЗ	ДР		ТекК	Отч. по ПЗ	ДР			ТекК			ДР	ТекК

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- ТекК – вопросы для текущего контроля.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 1 Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
2. А. М. Лабанова, Ю. В. Анискевич, Д. Г. Кравченко. . Устройство газотурбинного двигателя АИ-25. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 34 экз.
3. В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Москва: Машиностроение, 2020, эл. рес.
4. Л. П. Юнаков. . Параметры и термодинамические циклы авиационных газотурбинных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 36 экз.
5. Л. П. Юнаков. . Термодинамический расчёт ТРД и ТРДФ. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 30 экз.
6. Л. П. Юнаков. . Основы теории авиационных газотурбинных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 25 экз.
7. Л. П. Юнаков. . Основы теории авиационных газотурбинных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

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. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://ura.it.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

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;
2. Препарированные натурные образцы отдельных элементов РД..

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 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ** 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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением принципа работы воздушно-реактивных двигателей (ВРД), типов ВРД, основных показателей, термодинамических и газодинамических параметров процессов, областей применения различных типов двигательных установок с ВРД.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы для текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 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. Введение в общие вопросы теории ВРД.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Москва: Машиностроение, 2020 (глава 1,5) А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 1 Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (глава 1.1-1.2)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Основные узлы газотурбинных двигателей и их характеристики.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Москва: Машиностроение, 2020 (глава 2-4) А. М. Лабанова, Ю. В. Анискевич, Д. Г. Кравченко. . Устройство газотурбинного двигателя АИ-25: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (раздел 1) А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 1 Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (глава 2.4-2.7)	25
Подготовка к практическим занятиям	БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (глава 2.4-2.7)	5
Итого по разделу 2		30
Раздел 3. Термогазодинамический расчет ТРД и ТРДФ на расчетном режиме.		
Подготовка к практическом занятию	В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Москва: Машиностроение, 2020 (глава 8)	5
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Л. П. Юнаков. . Параметры и термодинамические циклы авиационных газотурбинных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (раздел 1) Л. П. Юнаков. . Термодинамический расчёт ТРД и ТРДФ: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (раздел 1)	7
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Характеристики и методы регулирования ТРД и ТРДФ.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 1 Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (глава 3.4)	8

рекомендуемой литературе		
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Двухконтурные двигатели (ТРДД).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 1 Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (глава 9)	6
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Прямоточные двигатели для больших сверхзвуковых СПВР и гиперзвуковых скоростей.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Л. П. Юнаков. . Основы теории авиационных газотурбинных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (раздел 2)	10
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Проектирование проточной части турбокомпрессорных газотурбинных двигателей.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Л. П. Юнаков. . Основы теории авиационных газотурбинных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (раздел 2) А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 1 Общие сведения. Основные параметры и требования. Конструктивные и силовые схемы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (стр.102-105)	6
Итого по разделу 7		6

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию;
- 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.

Вопросы для текущего контроля

Контроль усвоения лекционного учебного материала проводится в форме ответов на контрольные вопросы.

Каждому студенту задается один вопрос. Опрос считается успешно пройденным, если студент дал верное по смыслу определение понятия; правильно записал формулу и перечислил входящие в нее величины.

Перечень вопросов для текущего контроля представлен в УМК дисциплины.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практическому занятию.

Прием отчета проходит в форме доклада студента и ответов на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания: отчет считается принятым при получении не менее двух правильных ответов по теме ПЗ. Перечень вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Отчет подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов;
- низкое качество графического материала.

Варианты заданий представлены в УМК дисциплины.

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 на основании защиты всех практических работ.

Экзамен проводится в форме устных ответов на 2 вопроса экзаменационного билета и возможные дополнительные вопросы.

Оценивается полнота и правильность ответа по билету:

- оценка «удовлетворительно»: полнота ответа на вопросы билета: 60-80% по каждому вопросу;
- оценка «хорошо»: полнота ответа на вопросы билета: не менее 80% по каждому вопросу;
- оценка «отлично»: полнота ответа на вопросы билета: не менее 80% по каждому вопросу, ответы на 2-3 дополнительных вопроса из списка со степенью полноты ответа не менее 50% по каждому.

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	
5	10	Раздел 1. Введение в общие вопросы теории ВРД.	6	2	2	0	4	5	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 2. Основные узлы газотурбинных двигателей и их характеристики.	60	30	6	24	30	15	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 3. Термогазодинамический расчет ТРД и ТРДФ на расчетном режиме.	28	16	6	10	12	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 4. Характеристики и методы регулирования ТРД и ТРДФ.	14	6	6	0	8	10	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 5. Двухконтурные двигатели (ТРДД).	10	4	4	0	6	20	Отчет по практическому заданию
5	10	Раздел 6. Прямоточные двигатели для больших сверхзвуковых СПВР и гиперзвуковых скоростей.	16	6	6	0	10	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 7. Проектирование проточной части турбокомпрессорных газотурбинных двигателей.	10	4	4	0	6	20	Вопросы для текущего контроля
Всего за 10 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	