


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СХЕМЫ И КОМПОНОВКИ ВРД

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
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	
4	7	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2022

Программу составили:


Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ  
АППАРАТОВ

Юнаков Леонид Павлович, к.т.н., доцент



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.

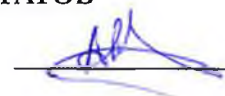


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

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



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СХЕМЫ И КОМПОНОВКИ ВРД**

### **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:

ПСК-1.1 — способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования
ПСК-1.8 — способность разрабатывать эскизный (технический) проект (аванпроект) по созданию (модернизации) воздушно-реактивных двигателей и их составных элементов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.1**

*знания:*

Характеристики и особенности конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов;

*умения:*

Анализировать варианты и аргументировано выбирать рациональное техническое решение; задавать границы и критерии поиска технического решения; формулировать назначение и функциональные признаки предмета проектирования;

*навыки:*

увязки деталей и сборочных единиц ДСЕ ГТД и стендового оборудования.

### **ПСК-1.8**

*знания:*

Конструктивных особенностей основных элементов ВРД;

*умения:*

Выполнять эскизные чертежи отдельных элементов ВРД;

*навыки:*

Подготовки исходной информации для формирования технического задания на эскизный проект ВРД.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СХЕМЫ И КОМПОНОВКИ ВРД** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ТЕОРИЯ ЛОПАТОЧНЫХ МАШИН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ ВРД**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-6 — Способен осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники
- ОПК-7 — Способен критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте
- ПСК-1.1 — Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования
- ПСК-1.3 — Способен выполнять расчёты простых систем, деталей и узлов
- ПСК-1.7 — Способен производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов
- ПСК-1.9 — Способен выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе воздушно-реактивных двигателей

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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		ПСК-1.1	ПСК-1.8
4	7	Раздел 1. Принцип работы и схемы ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТВД. 1.1 Одновальный одноконтурный ТРД без форсажной камеры. 1.2 Многовальные двухконтурные ТРД с форсажной камерой. 1.3 Турбо-винтовые двигатели.	9	4	2	2	5	10	10
4	7	Раздел 2. Конструктивно-силовая схема ГТД. 2.1 Силовые системы ГТД. 2.2 Силовые схемы роторов по радиальным связям. Двухопорные, трехопорные, четырехопорные силовые схемы роторов. Силовые схемы по окружным связям. 2.3 Силовая схема статора. Схема с внутренней одинарной связью. Схема с внешней одинарной связью. Силовая схема с двойной разомкнутой связью. Силовая схема с двойной замкнутой связью.	13	8	4	4	5	10	10
4	7	Раздел 3. Опоры ротора ГТД. 3.1 Классификация и схемы демпферов опор роторов. 3.2 Гидродинамические демпферы. 3.3 Гидродинамические демпферы с упругими элементами.	13	8	4	4	5	10	10
4	7	Раздел 4. Компрессоры. 4.1 Классификация компрессоров. Требования, предъявляемые к компрессорам. Осевые компрессоры (ОК). Конструктивные компоновки ОК. Схемы конструктивных решений для повышения запасов устойчивости ОК. 4.2 Роторы ОК. Требования, предъявляемые к роторам. Типы и схемы роторов. Схемы и конструкции роторов барабанного, дискового, диско-барабанных роторов. 4.3 Лопатки компрессора. Требования к лопаткам ОК. Основные элементы лопатки. Соединение лопаток с диском. Соединение лопаток с диском типа ласточкин хвост, елочный замок, проушина (штифтовый замок). Blisk –технология. 4.4 Направляющие аппараты. Типы и схемы НА. Способы закрепления лопаток в НА.	21	16	8	8	5	20	20
4	7	Раздел 5. Турбины. 5.1 Классификация турбин. Требования, предъявляемые к турбинам. 5.2 Принцип и схема работы ступени газовой турбины. Конструктивные схемы и типы турбин. Конструктивные компоновки турбин. 5.3 Лопатки рабочие: Требования, конструкция, соединение с диском. Конструктивные схемы крепления лопаток в сопловых аппаратах. Схемы соединения дисков и валов. 5.4 Опоры роторов турбин. Схемы охлаждения лопаток турбин.	21	16	8	8	5	20	20
4	7	Раздел 6. Корпус. 6.1 Типы и схемы корпусов. Фланцевые соединения. 6.2 Зазоры в проточной части и уплотнения.	9	4	2	2	5	5	5
4	7	Раздел 7. Камеры сгорания. 7.1 Требования, принцип работы и основные конструктивные элементы КС. Основные схемы и компоновка КС. 7.2 Конструктивные схемы корпусов КС. Схемы и компоновка форсажных камер сгорания.	13	8	4	4	5	20	20
4	7	Раздел 8. Сопла и выходные устройства ГТД. 8.1 Схемы и конструкции сопел и ВУ. Регулируемые ВУ ГТД. Схема устройства реверса тяги. 8.2 Схема сопла для самолетов вертикального взлета и посадки.	9	4	2	2	5	5	5
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Принцип работы и схемы ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТВД.	Сравнительный анализ основных зависимостей рабочего процесса ТРД и ТРДДФ	2
2	Раздел 2. Конструктивно-силовая схема ГТД.	Сравнительный анализ различных силовых схем ГТД	4
3	Раздел 3. Опоры ротора ГТД.	Сравнительный анализ примеров применения различных демпферов опор.	2
4		Обозначение схемы действующих на опоры ротора сил, нахождение вектора результирующей силы	2
5	Раздел 4. Компрессоры.	Сравнительный анализ формы и профилей лопаток компрессоров	4
6		Сравнительный анализ конструкций роторов различных типов	4
7	Раздел 5. Турбины.	Сравнительный анализ формы и профилей рабочих лопаток турбин	4

8		Сравнительный анализ конструктивно-компоновочных схем турбин различных типов. Графическое изображение схемы монтажных и рабочих зазоров.	4
9	Раздел 6. Корпус.	Сравнительный анализ различных типов уплотнений. Графическое изображение схемы зазоров динамических уплотнений.	2
10	Раздел 7. Камеры сгорания.	Сравнительный анализ рабочего процесса в камерах сгорания различных типов	4
11	Раздел 8. Сопла и выходные устройства ГТД.	Сравнительный анализ течения в соплах различных схем	2
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Принцип работы и схемы ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТВД.	Проработка теоретического материала	5
2	Раздел 2. Конструктивно-силовая схема ГТД.	Проработка теоретического материала	5
3	Раздел 3. Опоры ротора ГТД.	Оформление отчета по практическому занятию.	2
4		Проработка теоретического материала	3
5	Раздел 4. Компрессоры.	Проработка теоретического материала	5
6	Раздел 5. Турбины.	Оформление отчета по практическому занятию.	2
7		Проработка теоретического материала	3
8	Раздел 6. Корпус.	Оформление отчета по практическому занятию.	2
9		Проработка теоретического материала	3
10	Раздел 7. Камеры сгорания.	Проработка теоретического материала	5
11	Раздел 8. Сопла и выходные устройства ГТД.	Проработка теоретического материала	5
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>40</b>

## 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
7		ВПЗ		ВПЗ		ДР		ВПЗ		ДР		ВПЗ		Отч. по ПЗ		ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

**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. 2 Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
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, эл. рес.
3. В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Москва: Машиностроение, 2020, 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. <http://www.biblio-online.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

### 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](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 **СХЕМЫ И КОМПОНОВКИ ВРД** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. 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*:

ПСК-1.1 способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования;

ПСК-1.8 способность разрабатывать эскизный (технический) проект (аванпроект) по созданию (модернизации) воздушно-реактивных двигателей и их составных элементов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением различных типов газодинамических и конструктивно-силовых схем воздушно-реактивных двигателей (ВРД), особенностям конструкции и функционирования основных элементов ВРД.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Принцип работы и схемы ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТВД.		
Проработка теоретического материала	В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок: Москва: Машиностроение, 2020 (1)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Конструктивно-силовая схема ГТД.		
Проработка теоретического материала	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 (3)	5
Итого по разделу 2		5
Раздел 3. Опоры ротора ГТД.		
Оформление отчета по практическому занятию.	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 (3)	2
Проработка теоретического материала		3
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. Компрессоры.		
Проработка теоретического материала	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 2 Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5)	5
Итого по разделу 4		5
Раздел 5. Турбины.		
Оформление отчета по практическому занятию.	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 2 Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (8)	2
Проработка теоретического материала		3
Итого по разделу 5		5
Раздел 6. Корпус.		
Оформление отчета по	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок.	2

практическому занятию.	Т. 2 Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5-9)	
Проработка теоретического материала		3
Итого по разделу 6		5
<b>Раздел 7. Камеры сгорания.</b>		
Проработка теоретического материала	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 2 Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6)	5
Итого по разделу 7		5
<b>Раздел 8. Сопла и выходные устройства ГТД.</b>		
Проработка теоретического материала	А. А. Иноземцев, М. А. Нихамкин, В. Л. Сандрацкий. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 2 Компрессоры. Камеры сгорания. Форсажные камеры. Турбины. Выходные устройства: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (9)	5
Итого по разделу 8		5

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к экзамену;
- 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/задания по темам ПЗ

Проводится в форме опроса на практическом занятии. Для успешной сдачи необходим один правильный ответ с места.

Перечень вопросов по темам практических занятий входит в состав УМК дисциплины.

#### Вопросы к экзамену

Перечень вопросов к экзамену 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.

Перечень вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Отчет подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимого графического материала;
- отсутствия правильных результатов проведенного анализа;
- 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.

Оценка за экзамен выставляется по результатам ответов на вопросы билета к экзамену. В билете два вопроса.

Оценивается полнота и правильность ответа по билету.

Ответ на «удовлетворительно»: ответ строго по билету, полнота ответа 60-80% по каждому вопросу.

Ответ на «хорошо»: ответ по билету не менее 80% по каждому вопросу.

Ответ на «отлично»: ответ по билету 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		ПСК-1.1	ПСК-1.8	
4	7	Раздел 1. Принцип работы и схемы ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ, ТВД.	9	4	2	2	5	10	10	Вопросы к экзамену, Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 2. Конструктивно-силовая схема ГТД.	13	8	4	4	5	10	10	Вопросы к экзамену, Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 3. Опоры ротора ГТД.	13	8	4	4	5	10	10	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 4. Компрессоры.	21	16	8	8	5	20	20	Вопросы к экзамену, Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 5. Турбины.	21	16	8	8	5	20	20	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 6. Корпус.	9	4	2	2	5	5	5	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 7. Камеры сгорания.	13	8	4	4	5	20	20	Вопросы к экзамену, Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 8. Сопла и выходные устройства ГТД.	9	4	2	2	5	5	5	Вопросы к экзамену, Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	