


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И РАБОЧИЕ ТЕЛА

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	
3	5	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

## 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 составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ  
АППАРАТОВ

Кравченко Дарья Григорьевна, 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 ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И РАБОЧИЕ ТЕЛА**

### **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:

УК-8 — способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
ОПК-4 — способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-7 — способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## УК-8

*знания:*

Экологические и эксплуатационные характеристики источников энергии, применимых в двигателях и энергетических установках авиационного и ракетно-космического назначения;

*умения:*

Способность проанализировать экологическую опасность источников энергии и особенности их применения;

*навыки:*

Анализ токсичности продуктов сгорания реактивных топлив.

## ОПК-4

*знания:*

Способы производства реактивных топлив, их экономические, экологические характеристики.

Способы оценивания эффективности применения источника энергии для реактивных двигателей;

*умения:*

Способность оценить основные энергетические показатели двигателей и энергетических установок авиационного и ракетно-космического назначения в зависимости от вида топлива;

*навыки:*

Расчет условной формулы топлива, соотношения между компонентами топлива.

## ОПК-6

*знания:*

Виды источников энергии для двигателей и энергетических установок авиационного и ракетно-космического назначения. Их состав, энергетические, физико-химические характеристики, особенности

эксплуатации;

*умения:*

Способность осуществлять анализ характеристик источников энергии, области применения, особенности конструктивных решений в зависимости от выбора топлива;

*навыки:*

Обоснование выбора источника энергии для конкретного назначения с учетом перспективных разработок и исследований.

## ОПК-7

*знания:*

Этапы развития источников энергии для двигателей и энергетических установок авиационного и ракетно-космического назначения отечественного и зарубежного производства;

*умения:*

Анализировать характеристики двигателей и энергетических установок авиационного и ракетно-космического назначения в зависимости от выбранного вида топлива;

*навыки:*

Анализ термодинамических характеристик источника энергии, влияние на энергетические и эксплуатационные показатели двигателей и энергетических установок авиационного и ракетно-космического назначения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И РАБОЧИЕ ТЕЛА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ХИМИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ КАМЕР СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

### 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		УК-8	ОПК-4	ОПК-6	ОПК-7
3	5	Раздел 1. Введение. Общие сведения о рабочих телах. Классификация рабочих тел по различным признакам.	2	2	2	0	0	10	10	0	10
3	5	Раздел 2. Рабочие тела как источники энергии. Общие понятия и определения. Источники энергии химических энергоустановок, ядерных энергоустановок. Общая классификация химических рабочих тел. Основные энергетические и физико-химические характеристики рабочих тел. Требования к рабочим телам.	6	3	3	0	3	20	10	20	10
3	5	Раздел 3. Состав рабочих тел. Условная химическая формула компонентов топлива и рабочего тела. Стехиометрическое и действительное соотношение. Коэффициент избытка окислителя. Влияние коэффициента избытка окислителя на энергетические и физико-химические характеристики рабочих тел.	39	29	3	26	10	20	20	10	10
3	5	Раздел 4. Оценка эффективности рабочих тел. Методы оценки эффективности рабочих тел.	20	10	2	8	10	10	10	10	10
3	5	Раздел 5. Жидкие рабочие тела. Основные свойства жидких рабочих тел. Окислители, горючие. Классификация, свойства Органические соединения. Неорганические соединения. Элементоорганические соединения.	16	10	10	0	6	10	10	20	20
3	5	Раздел 6. Металлические горючие. Чистые металлы как горючее энергосиловых установок. Органозоли как горючее.	6	4	4	0	2	10	10	10	10
3	5	Раздел 7. Твердые рабочие тела. Классификация ТРТ. Основные определения. Баллиститные ТРТ. Смесевые ТРТ. Окислители смесевых ТРТ. Горючие смесевых ТРТ. Физико-химические и энергетические характеристики ТРТ.	11	5	5	0	6	10	10	10	10
3	5	Раздел 8. Топлива для авиации и ГТД. Классы углеводородов. Производство жидких топлив. Физические свойства топлив. Свойства топлив, влияющие на процесс горения. Жидкие топлива и требования к ним.	8	5	5	0	3	10	20	20	20
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Состав рабочих тел.	Условная химическая формула компонентов топлива и рабочего тела. Стехиометрическое и действительное соотношение. Коэффициент избытка окислителя	16
2		Влияние коэффициента избытка окислителя на энергетические и физико-химические характеристики рабочих тел	10
3	Раздел 4. Оценка эффективности рабочих тел.	Оценка эффективности рабочих тел	8
Всего за 5 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 2. Рабочие тела как источники энергии.	Подготовка к Лекции	3
2	Раздел 3. Состав рабочих тел.	Подготовка к практическому занятию №1	2
3		Подготовка к контрольной работе	3

4		Подготовка к практическому занятию №2	2
5		Подготовка к контрольной работе	3
6	Раздел 4. Оценка эффективности рабочих тел.	Подготовка к практическому занятию №3	10
7	Раздел 5. Жидкие рабочие тела. Основные свойства жидких рабочих тел.	Подготовка к лекции	6
8	Раздел 6. Металлические горючие.	Подготовка к лекции	2
9	Раздел 7. Твердые рабочие тела. Классификация ТРТ.	Подготовка к лекции	6
10	Раздел 8. Топлива для авиации и ГТД.	Подготовка к лекции	3
<b>Всего за 5 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
5					Тест	ДР			Контр.Р.	ДР						ДР	Тест, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Боряев, А. А. Левихин. . Химмотология авиационных топлив. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
2. А. А. Дорофеев. . Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчёт и проектирование. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, 15 экз.
3. А. А. Левихин, Л. П. Юнаков. . Рабочие тела и топлива ракетных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 24 экз.
4. Г. Ф. Быстрицкий. . Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
5. М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1976, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1976, 2 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Двигатель.

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

1. <https://ibooks.ru/> – Электронная-библиотечная система «ibooks.ru»;
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронная-библиотечная система «Лань»;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> - Библиотека "ВОЕНМЕХ" — 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»;
3. <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;
2. Интерактивная доска.

### **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 **ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И РАБОЧИЕ ТЕЛА** 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:

УК-8 способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

ОПК-4 способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-6 способность осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-7 способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с существующими источниками энергии, методами оценки эффективности рабочих тел энергетических установок, особенностями их производства и эксплуатации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

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.
<b>Раздел 2. Рабочие тела как источники энергии.</b>		
Подготовка к Лекции	М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1976 (1) А. А. Левихин, Л. П. Юнаков. . Рабочие тела и топлива ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2.1)	3
Итого по разделу 2		3
<b>Раздел 3. Состав рабочих тел.</b>		
Подготовка к практическому занятию №1	А. А. Левихин, Л. П. Юнаков. . Рабочие тела и топлива ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2.1)	2
Подготовка к контрольной работе	А. А. Дорофеев. . Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчёт и проектирование: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (16)	3
Подготовка к практическому занятию №2	М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1976 (1)	2
Подготовка к контрольной работе	Г. Ф. Быстрицкий. . Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий: Москва: Юрайт, 2021 (5)	3
Итого по разделу 3		10
<b>Раздел 4. Оценка эффективности рабочих тел.</b>		
Подготовка к практическому занятию №3	А. А. Левихин, Л. П. Юнаков. . Рабочие тела и топлива ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2.1)	10
Итого по разделу 4		10
<b>Раздел 5. Жидкие рабочие тела. Основные свойства жидких рабочих тел.</b>		
Подготовка к лекции	М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1976 (2,3) А. А. Левихин, Л. П. Юнаков. . Рабочие тела и топлива ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2.2-2.3)	6
Итого по разделу 5		6
<b>Раздел 6. Металлические горючие.</b>		
Подготовка к лекции	М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1976 (5)	2
Итого по разделу 6		2
<b>Раздел 7. Твердые рабочие тела. Классификация ТРТ.</b>		
Подготовка к лекции	М. С. Штехер. . Топлива и рабочие тела ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1976 (4)	6

Итого по разделу 7		6
<b>Раздел 8. Топлива для авиации и ГТД.</b>		
Подготовка к лекции	А. А. Боряев, А. А. Левихин. . Химмотология авиационных топлив: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (8) Г. Ф. Быстрицкий. . Теплотехника и энергосиловое оборудование промышленных предприятий: Москва: Юрайт, 2021 (Глава 5 п. 5.1)	3
Итого по разделу 8		3

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- тест;
- контрольная работа;
- дифференцированный зачет.

### 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.

#### Тест

Тест состоит из 20 вопросов. Тест считается сданным при наличии правильных ответов на не менее чем на 60% вопросов. Комплект тестовых заданий входят в состав УМК дисциплины.

#### Контрольная работа

Контрольная работа содержит 2 задачи и оценивается с помощью системы оценок «зачтено», «не зачтено». Зачтено» выставляется при правильном решении всех задач контрольной работы. Задачи для контрольной работы содержатся в УМК дисциплины.

#### Дифференцированный зачет

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.

Для получения оценки «отлично» и "хорошо" требуется ответить на два вопроса билета к дифференцированному зачету. Оценивается полнота и правильность ответов.

Оценка «хорошо» выставляется при наличии ответа по билету не менее 80%.

Оценка «отлично» выставляется при наличии ответа по билету не менее 80%, ответы на 1-2 дополнительных вопроса со степенью полноты ответа не менее 30% по каждому.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету содержатся в УМК дисциплины.

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		УК-8	ОПК-4	ОПК-6	ОПК-7	
3	5	Раздел 1. Введение.	2	2	2	0	0	10	10	0	10	Тест
3	5	Раздел 2. Рабочие тела как источники энергии.	6	3	3	0	3	20	10	20	10	Тест
3	5	Раздел 3. Состав рабочих тел.	39	29	3	26	10	20	20	10	10	Тест, Контрольная работа
3	5	Раздел 4. Оценка эффективности рабочих тел.	20	10	2	8	10	10	10	10	10	Тест
3	5	Раздел 5. Жидкие рабочие тела. Основные свойства жидких рабочих тел.	16	10	10	0	6	10	10	20	20	Тест
3	5	Раздел 6. Металлические горючие.	6	4	4	0	2	10	10	10	10	Тест
3	5	Раздел 7. Твердые рабочие тела. Классификация ТРТ.	11	5	5	0	6	10	10	10	10	Тест
3	5	Раздел 8. Топлива для авиации и ГТД.	8	5	5	0	3	10	20	20	20	Тест
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	