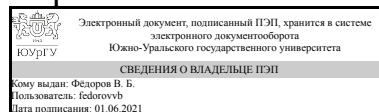


УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Аэрокосмический



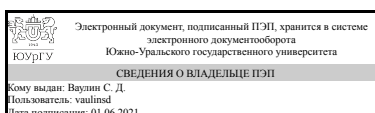
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.10 Введение в специальность  
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Двигатели летательных аппаратов

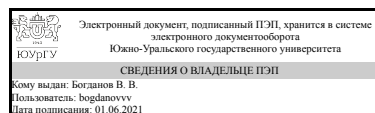
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 16.02.2017 № 141

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



С. Д. Вавлин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



В. В. Богданов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование представления о значимости специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» и особенностях будущей профессиональной деятельности выпускника. Задачи дисциплины: формирование представления об области, объекте и особенностях профессиональной деятельности специалиста; изучение опыта предшествующих поколений; мотивация к выполнению профессиональной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Структура и история ВУЗа  
Довоенный период развития реактивного двигателестроения  
Послевоенный период развития ракетного двигателестроения  
Общие сведения о летательных аппаратах  
Авиационные двигатели  
Ракетные двигатели

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПСК-3.8 обеспечением выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия	Знать:
	Уметь:
	Владеть: информацией о международных обязательствах по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия
ОК-8 осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Знать: учебный план и общее представление об изучаемых дисциплинах; историю и современное состояние выпускающей кафедры;
	Уметь:
	Владеть:
ОПК-2 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: структуру ВУЗа, факультета, кафедры; историю развития техники в профессиональной области; общее устройство и принципы действия ракетных и авиационных двигателей
	Уметь: соблюдать требования информационной безопасности, в т.ч. защита государственной тайны; классифицировать различные виды двигателей летательных аппаратов
	Владеть:

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	В.1.11 Конструкции летательных аппаратов, Б.1.32 Общая теория авиационных двигателей, Б.1.38 Теория и проектирование жидкостных ракетных двигателей, В.1.09 Практикум по виду профессиональной деятельности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Реферат	48	48	
Подготовка к экзамену	20	20	
Проработка лекционного материала	12	12	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Структура и история ВУЗа	5	3	2	0
2	Развитие реактивного двигателестроения	16	9	7	0
3	Летательные аппараты	12	8	4	0
4	Авиационные двигатели	14	6	8	0
5	Ракетные двигатели	17	6	11	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура ЮУрГУ с 2016. История ЮУрГУ	3
2	2	Довоенный период развития реактивного двигателестроения	3
3	2	Послевоенный период развития ракетного двигателестроения	6
4	3	Общие сведения о летательных аппаратах	2
5	3	Общие сведения о двигателях летательных аппаратов	4
6	3	Общие сведения о системах управления летательных аппаратов	2
7	4	Устройство и принцип действия авиационных двигателей	6
8	5	Устройство и принцип действия ракетных двигателей	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Структура и история ЮУрГУ	2
2	2	История развития технических решений при создании авиационных двигателей	3
3	2	История развития технических решений при создании ракетных двигателей	4
4	3	Классификация летательных аппаратов и их двигателей	2
5	3	Классификация систем управления	2
6	4	Устройство авиационных двигателей на примере натуральных образцов	4
7	4	Принцип действия авиационных двигателей на примере натуральных образцов	4
8	5	Устройство ракетных двигателей на примере натуральных образцов	6
9	5	Принцип действия ракетных двигателей на примере натуральных образцов	5

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	См. основную и дополнительную литературу	20
Проработка лекционного материала	Лекции, основная литература	12
Реферат	см. основную и дополнительную литературу	48

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Фильмы	Практические занятия и семинары	Просмотр видеофильмов об истории развития РКТ и их конструкторах	6
Работа в малых группах	Практические занятия и семинары	Изучение изделий УЦ РКТ	6

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Развитие реактивного двигателестроения	ПСК-3.8 обеспечением выполнения международных обязательств по контролю за нераспространением ракетно-ядерного оружия	Текущий	1-20
Развитие реактивного двигателестроения	ОК-8 осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Текущий	1-20
Летательные аппараты	ОПК-2 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознанием опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Текущий	1-20
Ракетные двигатели	ОК-8 осознанием социальной значимости своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	Экзамен	1-20

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Экзамен	<p>Реферат, письменный ответ При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Результат контроля не может ухудшить итоговый рейтинг по дисциплине.</p> <p>Шкала рейтинга: а) 100%: обнаружено максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; установлены содержательные межпредметные связи; выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры; обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций; сделаны содержательные выводы; продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы; б) 80%: представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно; установлены содержательные межпредметные связи; выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа; выводы правильны; продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы; в) 60%: недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются; продемонстрировано знание обязательной литературы; г) 40%: научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; ответ содержит ряд серьезных неточностей; выводы поверхностны или</p>	<p>Отлично: 85-100%</p> <p>Хорошо: 75-84%</p> <p>Удовлетворительно: 60-74%</p> <p>Неудовлетворительно: 0-59%</p>

	неверны; не продемонстрировано знание обязательной литературы; д) 0%: реферат не представлен.	
Текущий	Контрольный вопрос (письменный с устным ответом) по содержанию конспекта лекционного материала При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Устный ответ по предварительной подготовке. Два вопроса из КТ1. Правильный ответ: 100%. В случае неправильного ответа обучающемуся предоставляется ещё одна попытка со снижением рейтинга на 10% (при второй попытке 90%, при третьей попытке 80% и т. д.)	Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-59%
Текущий	Устный доклад по теме выбранного реферата с презентацией При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Доклад оценивается по критериям полноты изложения, качества презентационного материала, качества ответа на вопросы по теме доклада. По результатам доклада обучающемуся выставляется рейтинг: а) 100% -- доклад полон, презентационный материал качественно подготовлен, при ответах на вопросы продемонстрировано глубокое знание темы; б) 80% -- доклад содержит пробелы в изложении либо неверный материал, или презентационный материал подготовлен некачественно, или не получены ответы на заданные вопросы (одно из перечисленного); в) 60% -- доклад содержит пробелы в изложении либо неверный материал, или презентационный материал подготовлен некачественно, или не получены ответы на заданные вопросы (два из перечисленного); г) 40% -- доклад содержит пробелы в изложении либо неверный материал, и презентационный материал подготовлен некачественно, и не получены ответы на заданные вопросы (всё из перечисленного); д) 0% -- доклад не представлен в отведённое учебное время (в течение семестра). г)	Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-59%
Текущий	Тестирование (8 вопросов, 4 варианта ответа) При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг вычисляется по формуле $(2+n)*10\%$ , где n -- число верных ответов в тесте (максимум 8). При непрохождении тестирования выставляется рейтинг 0%.	Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-40%
Текущий	Контроль посещаемости занятий дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг выставляется автоматически на основании журнала посещаемости.	Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0-59%

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Экзамен	Типовые темы рефератов: Жидкостный ракетный двигатель: история создания, описание, схема, конструкция. Ракетный двигатель на твердом топливе: история создания, описание, схема,

	<p>конструкция.  Гибридные ракетные двигатели: описание, схема, конструкция.  Ядерные ракетные двигатели.  Электроракетные двигатели.  Солнечный парус  Турбореактивные двигатели: описание, схема, конструкция.  Прямоточные воздушно-реактивные двигатели: описание, схема, конструкция.  Двигательные установки для дальнего космоса: описание, схема, конструкция.  РКС Буран-Энергия: история создания, описание, схема, конструкция.  РКС Спейс Шатл: история создания, описание, схема, конструкция.  Баллистические ракеты с подводным стартом: история, описание, схемы.  Лазерные ракетные двигатели  ТКС «Протон»  ТКС «Союз»  Космические станции  Ракетные двигатели с кольцевыми соплами  Перспективные космические проекты ближайшего будущего: КЛА, станции и т.д.</p>
Текущий	<p>КТ1  Выписать, прокомментировать суть следующих уравнений или понятий:  1) уравнение Циолковского;  2) характерные удельные импульсы тяги ракетных двигателей с различными источниками энергии и физическими принципами;  3) схема ионного ракетного двигателя;  4) зависимость тяги от удельного импульса тяги и массового секундного расхода рабочего тела;  5) схема твердофазного ЯРД;  6) схема двухкомпонентного ЖРД "открытого" цикла;  7) схема двухкомпонентного ЖРД с вытеснительной системой подачи;  8) типы сопел;  9) характеристики (дроссельная, высотная) ракетных двигателей;  10) уравнение для скорости истечения на срезе сопла;  11) сравнение тяговооружённости РД различных типов;  12) зависимость суммарного импульса тяги от удельного импульса и массы рабочего тела;  13) точка приложения силы в РД;  14) режимы работы РД (рабочий, с недо- и с перерасширением);  15) уравнение Мещерского;  16) отрыв потока в сопле РД;  17) геометрическая характеристика сопла РД;  18) потери в сопле РД (виды, их величины);  19) схемы электротермических РД;  20) схема двухкомпонентного ЖРД "закрытого" цикла;</p>
Текущий	см. темы рефератов
Текущий	см. приложение тестовые_задания.pdf
Текущий	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Липанов, А. М. Проектирование ракетных двигателей твердого топлива Учеб. для вузов по направлению "Авиац. и ракет.-космич. техника" и спец. "Двигатели и энерг. установки космич. техники", "Авиац. и ракет.-космич.

теплотехника А. М. Липанов, А. В. Алиев. - М.: Машиностроение, 1995. - 399 с. ил.

2. Фахрутдинов, И. Х. Конструкция и проектирование ракетных двигателей твердого топлива Учеб. для машиностроит. вузов. - М.: Машиностроение, 1987. - 325 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Хищенко, Ю. М. Первые шаги отечественного ракетостроения Текст учеб. пособие по курсу "Введение в авиац. и косм. технику" Ю. М. Хищенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Аэрокосм. фак.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 43, [1] с. ил. электрон. версия

2. Присняков, В. Ф. Динамика жидкостных ракетных двигательных установок и систем питания Учеб. пособие для авиац. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1983. - 248 с.

3. Мошкин, Е. К. Развитие отечественного ракетного двигателестроения Текст Е. К. Мошкин ; под ред. В. П. Глушко. - М.: Машиностроение, 1973. - 255 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Двигатель
2. Полет: Авиация. Ракетная техника. Космонавтика: Общерос. науч.-техн. журн. / - М.: Изд-во "Машиностроение". 1999-2005

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Нет

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Матвеевко А.М., Акимов А.И., Акопов М.Г., Алексеев Н.В. Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Книга 2	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Скибин В.А., Солонин В.И., Темис Ю.М., Сосунов В.А. Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Авиационные двигатели. Книга 3	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Основная литература	Сорокин В.А., Яновский Л.С., Козлов В.А., Суриков Е.В. Ракетно-прямоточные двигатели на твердых и пастообразных топливах	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Основная	Аджян А.П., Аким Э.Л., Алифанов О.М.,	Электронно-	Интернет /



литература	Андреев А.Н. Ракетно-космическая техника. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-22 В двух книгах. Книга первая	библиотечная система издательства Лань	Авторизованный
------------	--	--	----------------

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	306 (2)	Мультимедийное оборудование. Комплект видеофильмов (3 части) «Забытые победы» - 12 дисков DVD (более 20 записей).
Самостоятельная работа студента	100 (2в)	Натурные образцы и макеты ЖРД, РДТТ и ВРД (ТРД, ТВад, ТВД, ПВРД)
Практические занятия и семинары	100 (2в)	Натурные образцы и макеты ЖРД, РДТТ и ВРД (ТРД, ТВад, ТВД, ПВРД)