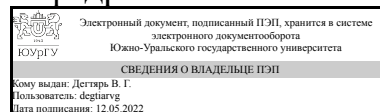


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



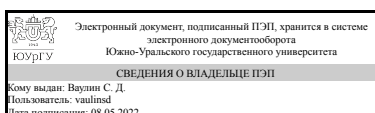
В. Г. Дегтярь

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.С1.13.01 Ракетные двигатели  
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
**уровень** Специалитет  
**специализация** Ракетные транспортные системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Двигатели летательных аппаратов

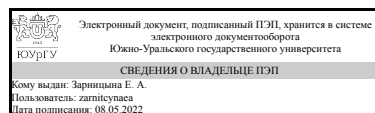
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 964

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



С. Д. Вавлин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Е. А. Зарницына

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование системы профессиональных знаний и практических навыков в области устройства ракетных двигателей (РД). Задачи дисциплины: - освоение категорийного-понятийного аппарата дисциплины; - изучение основных узлов и агрегатов РД; - выявление и систематизация основных принципов компоновки узлов РД и РД в целом; - формирование системы научно-практических знаний о методах, законах и основных тенденциях расчета и проектирования РД.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в ракетную технику. Машины на жидком топливе. Машины на твердом топливе.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен проводить техническое проектирование и создание изделий ракетной и ракетно-космической техники с использованием твердотельного компьютерного моделирования в соответствии с единой системой конструкторской документации и на базе современных программных комплексов | Знает: физические основы ракетных двигателей, устройство жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) и их компонентов, устройство ракетных двигателей на твердом топливе (РДТТ) и их элементов, внутрикамерные процессы ракетных двигателей<br>Умеет: применять знания о реактивном движении и принципе действия ракетных двигателей; формулировать задания для расчета для расчета и конструирования ракетных двигателей<br>Имеет практический опыт: применения основных соотношений теории реактивного двигателя, классифицирования ракетных двигателей и их агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Устройство летательных аппаратов                              | Системы управления летательными аппаратами, Практикум по виду профессиональной деятельности, Технология производства изделий летательных аппаратов из композитных материалов, Испытания летательных аппаратов, Проектирование спускаемых аппаратов, Проектирование специальных систем ракет и космических аппаратов, Техническая эксплуатация ракет и ракетных комплексов, Диагностика технических систем, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Проектирование ракетно-технических комплексов,<br>Проектирование систем теплозащиты и терморегуляции летательных аппаратов,<br>Эксплуатация ракетных комплексов и космических аппаратов,<br>Проектирование сварных соединений в ракетно-космической технике,<br>Проектирование изделий ракетно-космической техники из композитных материалов,<br>Системы старта летательных аппаратов,<br>Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники,<br>Исполнительные устройства летательных аппаратов,<br>Производственная практика, проектно-конструкторская практика (10 семестр),<br>Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр),<br>Производственная практика, проектная практика (8 семестр) |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

| Дисциплина                       | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Устройство летательных аппаратов | Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов<br>Умеет: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, обосновывать выбор устройств в изделиях ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода<br>Имеет практический опыт: управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 64,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                      |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                      |             | 5                                  |
| 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>                                                                  | 69,5        | 69,5                               |
| с применением дистанционных образовательных технологий                                               | 0           |                                    |
| Подготовка к контрольным точкам                                                                      | 39,5        | 39.5                               |
| Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ | 30          | 30                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                              | 10,5        | 10,5                               |
| Вид 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         | Общие сведения                   | 2                                         | 2  | 0  | 0  |
| 2         | ДУ на жидком топливе             | 50                                        | 24 | 26 | 0  |
| 3         | ДУ на твердом топливе            | 12                                        | 6  | 6  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Введение                                                | 2            |
| 2        | 2         | Классификация ЖРД, ЖРДУ                                 | 2            |
| 3        | 2         | Камеры: головки, камеры сгорания, сопла, форсунки       | 6            |
| 4        | 2         | Турбонасосные агрегаты                                  | 6            |
| 5        | 2         | Газогенераторы                                          | 3            |
| 6        | 2         | Запуск, останов, работа на расчетном режиме             | 3            |
| 7        | 2         | Изменение значения тяги, управление тягой               | 4            |
| 8        | 3         | РДТТ. Классификация. Основные узлы и агрегаты           | 6            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Особенности конструкций камеры ЖРД, особенности узла оболочек КС, особенности конструкций головок КС ЖРД | 6            |
| 2         | 2         | Особенности конструкций форсунок ЖРД                                                                     | 2            |

|   |   |                                                      |   |
|---|---|------------------------------------------------------|---|
| 3 | 2 | Особенности конструкций ГГ ЖРД                       | 4 |
| 4 | 2 | Особенности конструкций ТНА ЖРД                      | 6 |
| 5 | 2 | Компоновка ДУ                                        | 6 |
| 6 | 2 | Управление и изменения тяги ЖРД. Элементы автоматики | 2 |
| 7 | 3 | Особенности конструкций РДТТ                         | 6 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                       |                                                                                                                                    |         |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                           | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                         | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к контрольным точкам                                                                      | см. основную и дополнительную литературу, конспект лекций, при подготовке к защите лабораторных работ: спецлитературу, спецтетрадь | 5       | 39,5         |
| Проработка лекционного материала, оформление лабораторных работ, изучение конструкций изделий УЦ РКТ | см. основную и дополнительную литературу                                                                                           | 5       | 30           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 5        | Текущий контроль | КТ-1                              | 1   | 4          | Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Приведена верная схема системы подачи, агрегаты ДУ подписаны 1балл, Приведена неточная схема системы подачи или подписи агрегатов отсутствуют 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов<br>Теоретические вопросы оцениваются критерием №1, практический вопрос - №2. | экзамен          |
| 2    | 5        | Текущий контроль | КТ-2                              | 1   | 4          | Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос, приведен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен          |

|   |   |                  |      |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|---|---|------------------|------|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |      |   |   | <p>правильный рисунок 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или отсутствует рисунок 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, рисунок отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.</p> <p>Вопросы с рисунком (3 вопроса) оцениваются критерием №1, остальные – критерием №2</p>   |         |
| 3 | 5 | Текущий контроль | КТ-3 | 1 | 4 | <p>Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.</p> <p>Теоретические вопросы оцениваются критерием №1</p>                                                                                                                                                                                                                   | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | КТ-4 | 1 | 4 | <p>Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.</p> <p>Теоретические вопросы оцениваются критерием №1</p>                                                                                                                                                                                                                   | экзамен |
| 5 | 5 | Текущий контроль | КТ-5 | 1 | 6 | <p>Критерий №1: Приведен правильный рисунок, описана конструкция ГГ 1 балл, Приведен неточный рисунок или не описана конструкция ГГ 0,5 балла, Рисунок и описание отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.</p> <p>Практический вопрос оценивается критерием №1, теоретические – критерием №2.</p> | экзамен |
| 6 | 5 | Текущий контроль | КТ-6 | 1 | 6 | <p>Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дано верное описание предложенной схемы 1балл, В описании присутствуют не все агрегаты предложенной схемы 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов.</p>                                                                            | экзамен |

|    |   |                  |          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|----|---|------------------|----------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |          |   |    | Ответы на теоретические вопросы оцениваются критерием №1, ответ на практический вопрос – критерием №2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 7  | 5 | Текущий контроль | КТ-7     | 1 | 6  | Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.<br>Теоретические вопросы оцениваются критерием №1                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен |
| 8  | 5 | Текущий контроль | КТ-8     | 1 | 4  | Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов.<br>Теоретические вопросы оцениваются критерием №1                                                                                                                                                                                                                                                                             | экзамен |
| 9  | 5 | Текущий контроль | КТ-9     | 1 | 6  | Критерий №1: Дан правильный ответ на поставленный вопрос 1балл, Ответ на поставленный вопрос не полный или содержит не точности 0,5 балла, Дан неверный ответ на поставленный вопрос, ответ отсутствует 0 баллов. Критерий №2: Дано верное описание предложенной схемы 1балл, В описании присутствуют не все агрегаты предложенной схемы 0,5 балла, Схема не верна или отсутствует подписи агрегатов 0 баллов.<br>Ответы на теоретические вопросы оцениваются критерием №1, ответ на практический вопрос – критерием №2                         | экзамен |
| 10 | 5 | Текущий контроль | КТ(ПР)-1 | 2 | 10 | Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов,<br>Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1.<br>Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов. | экзамен |
| 11 | 5 | Текущий контроль | КТ(ПР)-2 | 2 | 10 | Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | экзамен |

|    |   |                  |          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|----|---|------------------|----------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |          |   |    | Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1.<br>Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов.                                                                                                                                                                                            |         |
| 12 | 5 | Текущий контроль | КТ(ПР)-3 | 1 | 10 | Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов,<br>Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1.<br>Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов. | экзамен |
| 13 | 5 | Текущий контроль | КТ(ПР)-4 | 3 | 10 | Студент ответил на все вопросы по изделию, на натурном образце показал все составляющие агрегата/изделия, верно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия – 10 баллов,<br>Количество неверных ответов на вопросы, непоказанные составляющие агрегата/изделия, неверное определение взаимосвязей уменьшают максимальный балл от 9 до 1.<br>Студент не ответил на вопросы по изделию, на натурном образце не показал составляющие агрегата/изделия, неверно определил взаимосвязи между составляющими агрегата/изделия 0 баллов. | экзамен |
| 14 | 5 | Бонус            | Статья   | - | 1  | В течение семестра студент подготовил и сдал в печать статью о РКТ – 1 балл, в течение семестра студент не подготовил и не сдал в печать статью о РКТ – 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | экзамен |
| 15 | 5 | Бонус            | Доклад   | - | 4  | 4 балла - логичное последовательное обоснование проектных решений с обоснованными выводами, доклад производит выдающееся впечатление и четко выстроен; автор прекрасно ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины.<br>3 балла - содержание обоснований                                                                                                                                                                                                 | экзамен |

|    |   |                          |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                  |         |
|----|---|--------------------------|---------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |         |   | <p>недостаточно четко, доклад четко выстроен, но есть неточности; автор ориентируется в демонстрационном материале; показано владение специальным аппаратом; использованы общенаучные и специальные термины.</p> <p>2 балла - обоснования неубедительны, выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения, доклад объясняет суть работы, но не полностью отражает содержание работы; представленный демонстрационный материал не полностью используется докладчиком и/или оформлен неграмотно; показано владение базовым аппаратом; выводы имеются, но не доказаны.</p> <p>1 балл - обоснования отсутствуют и/или не соответствуют поставленным задачам; доклад не объясняет суть работы, демонстрационный материал при докладе не используется; не показано владение специальным и базовым аппаратом; выводы не доказаны.</p> |                                                                                                  |         |
| 16 | 5 | Промежуточная аттестация | Досдача | - | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Студент ликвидирует задолженности по пропущенным КТ. Защита всех практических работ обязательна. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | КТ: письменные ответы на вопросы по изученной ранее теме. Оцениваются ответы на вопросы. Время подготовки ответа на все вопросы КТ 20 минут. КТ(ПР): устные ответы на вопросы, работа на натуральных образцах и альбомах конструкций. Время защиты лабораторной работы 15 минут | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

[illegible]

|  |                                                                                                                  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | агрегатов, работы на натурных образцах ЖРД и РДТТ; выбора ракетных двигателей для ракетно-космических комплексов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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. Добровольский, М. В. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования Текст учеб. для вузов по направлению "Авиа-и ракетостроение", специальности "Ракет. двигатели" "Двигатели летат. аппаратов" М. В. Добровольский : под ред. Д. А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 486, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Дюнзе, М. Ф. Ракетные двигатели твердого топлива для космических систем. - М.: Машиностроение, 1982. - 160 с. ил.
2. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей Учеб. для вузов по спец."Авиац. двигатели и энерг. установки" Г. Г. Гахун, В. И. Баулин, В. А. Володин и др.; Под общ. ред. Г. Г. Гахуна. - М.: Машиностроение, 1989. - 424 с. ил.
3. Ракетные двигатели Текст Т. М. Мелькумов и др. - М.: Машиностроение, 1976. - 399 с. ил.
4. Фахрутдинов, И. Х. Ракетные двигатели твердого топлива [Текст] Под ред. В. Е. Алемасова. - М.: Машиностроение, 1981. - 223 с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Методические пособия хранятся в методическом кабинете кафедры и учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника"

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

1. Методические пособия хранятся в методическом кабинете кафедры и учебной лаборатории "Аэрокосмическая техника"

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в | Библиографическое описание |
|---|----------------|------------------------|----------------------------|
|---|----------------|------------------------|----------------------------|

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           | электронной<br>форме                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ерохин, Б.Т. Теория и проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 608 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/60037">http://e.lanbook.com/book/60037</a>                                                                                                                       |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Гречух, И. Н. Жидкостные ракетные двигатели : учебное пособие / И. Н. Гречух, Л. И. Гречух. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 140 с. — ISBN 978-5-8149-2470-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Режим доступа: для авториз. пользователей<br><a href="https://e.lanbook.com/book/149080">https://e.lanbook.com/book/149080</a> . |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Дорофеев, А. А. Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчет и проектирование : учебное пособие / А. А. Дорофеев. — 3-е изд. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 571 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/106391">http://e.lanbook.com/book/106391</a>                                                                              |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Буркальцев, В. А. Проектные и проверочные расчеты камеры и газогенератора ЖРД : учебное пособие / В. А. Буркальцев, А. А. Дорофеев, А. В. Новиков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 76 с.<br><a href="http://e.lanbook.com/book/52283">http://e.lanbook.com/book/52283</a>                                                                    |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль самостоятельной работы | 100 (2в) | Не требуется                                                                                                                                     |
| Лекции                          | 100 (2в) | Изделия УЦ РКТ                                                                                                                                   |
| Лабораторные занятия            | 100 (2в) | Изделия УЦ РКТ, альбомы конструкций                                                                                                              |
| Самостоятельная работа студента | 100 (2в) | Изделия УЦ РКТ                                                                                                                                   |
| Практические занятия и семинары | 100 (2в) | Изделия УЦ РКТ, технические описания                                                                                                             |