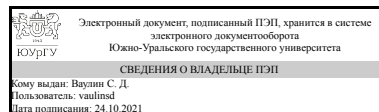


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



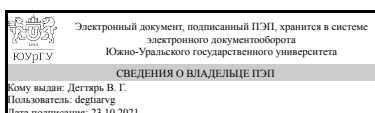
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.10.01 Конструирование и изобретательство  
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Ракетные транспортные системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Летательные аппараты

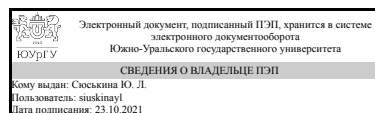
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
старший преподаватель (-)



Ю. Л. Сюськина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Глобальная цель - показать студенту весь диапазон задач, решаемых в процессе разработки технических объектов, привить вкус к системному мышлению; дать материал для самооценки своих способностей в проектно-конструкторской деятельности; дать представление о передовых методах разработки конкурентоспособных изделий; эскизных, технических и рабочих проектах сложных изделий; обеспечении соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, требованиям экономической технологии

## Краткое содержание дисциплины

Выпускник (инженер) в результате усвоения дисциплины должен: иметь представление: о системном характере развития техники; о современных методах поиска новых технических решений; о принципах и методах моделирования процессов, конструкций, материалов; о научно-технических и методических основах стандартизации; об основных стандартах в области взаимозаменяемости; знать и уметь использовать: методы анализа технического уровня авиационной техники и технологий; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач; поря-док составления патентных и лицензионных паспортов заявок на изобретения и промышленные образцы; принципы конструирования деталей, узлов, машин и механизмов, разъемных и неразъемных соединений; существующие стандарты и другие нормативные документы; методы и способы обеспечения безопасности жизнедеятельности в аэрокосмической промышленности; нормативно-техническую документацию, принципы ее разработки и использования; иметь опыт: разработки структурно-функциональной модели конструкции с целью выявления недостатков (нежелательных эффектов); выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач; построения изображений технических изделий, оформления чертежей, составления спецификаций; составления расчетных схем для анализа и проверки прочности элементов механических систем; составления сметы затрат на проектирование и производство.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-21 способностью находить оптимальное соотношение между различными требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании	Знать:основные законы эволюции технических систем
	Уметь:применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники
	Владеть:методами оптимального проектирования образцов ракетной техники и ракетно-космических систем
ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически	Знать:основные источники информации для принятия технических решений
	Уметь:оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия

осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	технических решений
	Владеть:инструментами самых современных информационных технологий

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Инженерная графика, Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация	Б.1.37 Теория поиска и принятия решений в проектировании летательных аппаратов (ЛА), Б.1.30 Проектирование РКТ, Б.1.33 Проектирование конструкций РКТ из композиционных материалов, Б.1.50 Проектирование спускаемых аппаратов

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

Дисциплина	Требования
Б.1.12 Инженерная графика	знать структуру ЕСКД, правила изображения проекций, видов, сечений, масштабы, типы линий, основные требования к чертежам
Б.1.20 Метрология, стандартизация и сертификация	знание принципов взаимозаменяемости, принятых в машиностроении, понятие качества, классов точности резьбы, правила назначения допусков в системах вала и отверстия

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к экзамену	20	20
Проработка теоретического материала	40	40
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных
---	----------------------------------	------------------

раздела		занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Проектирование и создание технических систем. Основные понятия (проект, конструкция, изделие, проектирование, конструирование, технологичность, техническое решение). Техническое задание и технических требований на новый технический объект.	8	4	4	0
2	Стадии жизненного цикла. Этапы создания технического объекта. Стадии разработки конструкторской и технологической документации	4	4	0	0
3	Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов	8	4	4	0
4	Организация и проведение испытаний. Разработка программ и методик испытаний.	4	4	0	0
5	Основные этапы развития технических систем	6	4	2	0
6	Законы развития технических систем	6	4	2	0
7	Основные понятия теории систем	6	4	2	0
8	Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение. Особенности формулы изобретения. Правила составления, подачи и рассмотрения зая-вок на официальную регистрацию программ для ЭВМ и баз данных	6	4	2	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Проектирование и создание технических систем. Основные понятия (проект, конструкция, изделие, проектирование, конструирование, технологичность, техническое решение).	2
2	1	Техническое задание и технических требований на новый технический объект.	2
3	2	Стадии жизненного цикла. Этапы создания технического объекта.	2
4	2	Стадии разработки конструкторской и технологической документации	2
5	3	Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов	2
6	3	Организация конструкторского труда	2
7	4	Организация и проведение испытаний. Виды испытаний.	2
8	4	Разработка программ и методик испытаний. Протоколы и акты испытаний	2
9-10	5	Основные этапы развития технических систем	4
11-12	6	Законы развития технических систем	4
13-14	7	Основные понятия теории систем	4
15-16	8	Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение. Особенности формулы изобретения. Правила составления, подачи и рассмотрения зая-вок на официальную регистрацию программ для ЭВМ и баз данных.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение узла и описание принципа работы у, выявление двигающихся и неподвижных деталей, описание назначения механизма и его возможные	2

		места использования	
2	1	Описание конструкции детали. Описание конструктивных элементов деталей и их назначение, предложение технических требований к поверхностям деталей	2
3	3	Разработка 3D-моделей деталей и узла (по выданному заданию)	2
4	3	Разработка комплекта конструкторской документации (по выданному заданию)	2
5	5	Основные этапы развития технических систем	2
6	6	Законы развития технических систем	2
7	7	Выявление противоречий в технических объектах. Обострение противоречий	2
8	8	Разработка формулы изобретения. Оформление заявки на выдачу патента на изобретение	2

### 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
Проработка теоретического материала	Основная и дополнительная литература	40
Подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература	20

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение интерактивных лекций	Лекции	Использование презентаций при проведении лекционных занятий	4
Использование информационных ресурсов и баз данных	Самостоятельная работа студента	Поиск и изучение специальной литературы	12

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

Не предусмотрены

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

## 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
Все разделы	ОК-14 способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя самые современные информационные технологии, способностью критически осмысливать полученную информацию выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания	экзамен	1-15
Все разделы	ПК-21 способностью находить оптимальное соотношение между различными требованиями (стоимость, безопасность, надежность, экология, сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании	экзамен	1-15

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины, проводится экзамен. Во время проведения экзамена студентом выбирается билет с вопросами по изученным темам. Студент отвечает на них письменно или устно. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	Отлично: 100-85 баллов Хорошо: 70-84 баллов Удовлетворительно: 60-74 баллов Неудовлетворительно: 0-59 баллов

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование и создание технических систем. Основные понятия (проект, конструкция, изделие, проектирование, конструирование, технологичность, техническое решение).</li> <li>2. Техническое задание и технических требований на новый технический объект.</li> <li>3. Стадии жизненного цикла.</li> <li>4. Этапы создания технического объекта.</li> <li>5. Стадии разработки конструкторской и технологической документации.</li> <li>6. Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов</li> <li>7. Организация конструкторского труда</li> <li>8. Организация и проведение испытаний. Виды испытаний.</li> <li>9. Разработка программ и методик испытаний. Протоколы и акты испытаний</li> <li>10. Основные этапы развития технических систем</li> <li>11. Законы развития технических систем</li> <li>12. Основные понятия теории систем</li> <li>13. Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение.</li> <li>14. Особенности формулы изобретения.</li> <li>15. Правила составления, подачи и рассмотрения заявок на официальную регистрацию программ для ЭВМ и баз данных.</li> </ol>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учеб. пособие для вузов по машиностроит. специальностям А. Д. Никифоров. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2003. - 509, [1] с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества [Текст] учебное пособие А. И. Половинкин. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 360, [1] с. ил.
2. Единая система конструкторской документации: Общие правила выполнения чертежей: ГОСТ 2.301-68 (СТ СЭВ 1181-78), ГОСТ 2.302-68 (СТ СЭВ 1180-78), ГОСТ 2.303-68 (СТ СЭВ 1178-78), ГОСТ 2.304-81 (СТ СЭВ 851-78 - СТ СЭВ 855-78), ГОСТ 2.305-68. - Офиц. изд. - М.: Издательство стандартов, 1982. - 200 с.
3. Злотин, Б. Л. Решение исследовательских задач Ч. 1 ТРИЗ и наука Б. Л. Злотин, А. В. Зусман. - Кишинев: Прогресс: Карта молдовеняскэ, 1991. - 201 с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Щипицин А.Г. Основной информационный фонд теории решения изобретательских задач: Учеб. пособие для практических и лабораторных занятий. - Челябинск: ЧГТУ, 1995. - 80 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 364 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71759">http://e.lanbook.com/book/71759</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Быков, В.В. Исследовательское проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] / В.В. Быков, В.П. Быков. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2011. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/3312">https://e.lanbook.com/book/3312</a> . — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гин, А.А. Теория решения изобретательских задач. Учебное пособие I уровня [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.А. Гин, А.В. Кудрявцев, В.Ю. Бубенцов, А. Серединский. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2017. — 64 с. — Режим доступа:

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	109 (2)	Компьютеры: Core 2 Duo E66002 , 2400MHz-1066 4096 кб - 11 шт. ПО: Microsoft Windows XP Home Edition, Компас