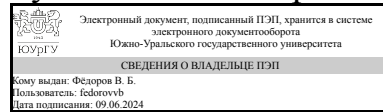


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



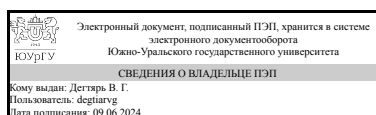
В. Б. Фёдоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Конструирование и изобретательство  
для направления 24.03.04 Авиастроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Летательные аппараты

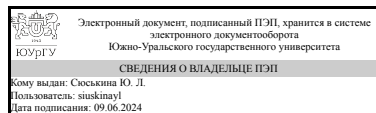
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

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



В. Г. Дегтярь

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. Л. Сюськина

## 1. Цели и задачи дисциплины

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 экономичной 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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11.03 Специальные главы математики, 1.О.19 Электротехника и электроника, 1.О.11.04 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.11.01 Алгебра и геометрия, 1.О.16 Теоретическая механика, 1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.17 Сопротивление материалов, 1.О.12 Физика, 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.13 Химия, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.11.02 Математический анализ	Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ. Имеет практический опыт: употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений
1.О.16 Теоретическая механика	Знает: основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы частных случаев этих условий; методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочлененных твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения и качения; кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных

	<p>способах задания движения; операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки; дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; теоремы об изменении количества движения, кинематического момента и кинематической энергии системы; методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел</p> <p>Умеет: составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения, составлять дифференциальные уравнения движений; вычислять кинетическую энергию многомассовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях; исследовать равновесие системы посредством принципа возможных перемещений, составлять и решать уравнение свободных малых колебаний систем с одной степенью свобод</p> <p>Имеет практический опыт: нахождения реакций связей, способами нахождения центров тяжести тел; навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия, движения тел, определения кинематической энергии многомассовой системы, работы сил, приложенных к твердому телу, при его движениях; составления и решения уравнений свободных малых колебаний систем с одной степенью свободы</p>
1.О.19 Электротехника и электроника	<p>Знает: основные законы электрических и магнитных цепей устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств</p> <p>Умеет: читать электрические схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные приборы и устройства; определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств; выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств</p> <p>Имеет практический опыт: расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств</p>
1.О.11.04 Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения теории вероятностей; числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства;</p>

	<p>функцию распределения; биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин; непрерывные случайные величины; функции распределения и плотности распределения; равномерное и показательное распределения; нормальное распределение; центральную предельную теорему; основные понятия статистики; оценки теоретических параметров; доверительный интервал; проверка статистических гипотез Умеет: профессионально решать классические ( типовые) задачи по теории вероятностей; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач Имеет практический опыт: решения задач по теории вероятностей</p>
1.О.17 Сопротивление материалов	<p>Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, пластины и оболочек; механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении; основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методов расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях Умеет: определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, пластины и оболочек, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня, пластины и оболочек; рассчитывать перемещения в стержневых системах, пластин и оболочек статически неопределимых систем, выполнять расчеты на устойчивость сжатых стержней, выполнять расчеты конструкций с учетом сил инерции и при ударном воздействии Имеет практический опыт: решения типовых задач по расчету стержневых систем, пластин и оболочек при простых видах; навыками расчетов на прочность и жесткость статически неопределимых систем</p>
1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика	<p>Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже, правила выполнения оформления технической документации в</p>

	<p>соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации в современной графической системах Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов, применять нормативные документы и государственные стандарты при оформлении технической документации в современной графической системах Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, оформления технической документации в соответствии с Единой системы конструкторской документации в современной графической системах</p>
1.О.11.01 Алгебра и геометрия	<p>Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: производить основные операции над матрицами, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: использования основных положений линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности</p>
1.О.12 Физика	<p>Знает: законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий Имеет практический опыт: решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования</p>
1.О.13 Химия	<p>Знает: о строении вещества и природе химической связи; о периодичности свойств элементов и их соединений; об основных</p>

	<p>химических системах и процессах; реакционной способности веществ, обусловленной термодинамическими и кинетическими параметрами систем; о фундаментальных константах, о методах химической идентификации и определения веществ; об электрохимических процессах и их применении на практике; о свойствах важнейших материалов, в том числе, металлов и сплавов</p> <p>Умеет: использовать основные понятия химии; использовать периодический закон для характеристики строения и свойств элементов и их соединений; использовать законы, управляющие химическими системами и процессами в них, в том числе, для расчета составов и приготовления реакционных смесей; определять физико-химические свойства материалов; обрабатывать результаты эксперимента; осуществлять на базе требуемых физико-химических характеристик выбор материала</p> <p>Имеет практический опыт: оставления уравнений химических реакций; обращения с реактивами, приборами и оборудованием и использования их для проведения экспериментов</p>
1.О.11.03 Специальные главы математики	<p>Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач по рядам, уравнениям математической физики, теории функций комплексного переменного, преобразование Лапласа</p> <p>Умеет: решать классические ( типовые) задачи по рядам, уравнениям математической физики, теории функций комплексного переменного, преобразование Лапласа; применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач математической физики; теории функций комплексного переменного и операционного исчисления</p>
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	<p>Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни, основные виды деятельности по будущей профессии; основные виды и принципы разработки технической документации на изделие с использованием стандартов, норм и правил, основные определения, понятия и методы математики математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности</p> <p>Умеет:</p>

	<p>эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; определять необходимый для разработки комплект технической документации в соответствии со стандартами, нормами и правилами, применять математические методы при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: управления собственным временем; использовать методики саморазвития и самообразования в течение всей жизни, проведения проектных работ и численных расчетов с использованием современных информационных технологий; навыками разработки технической документации на изделие с использованием стандартов, норм и правил, навыками выбора научного метода исследования в соответствии с поставленной проблемой, целями и задачами</p>
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

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>	53,75	53,75	
Проработка теоретического материала	33,75	33,75	
Подготовка к экзамену	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Проектирование и создание технических систем. Основные понятия	8	4	4	0



	(проект, конструкция, изделие, проектирование, конструирование, технологичность, техническое решение). Техническое задание и технических требований на новый технический объект.				
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	Проведение патетных исследований. Объекты патентного права. Содержание патентных исследований	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	Проведение патетных исследований. Объекты патентного права. Содержание патентных исследований	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 узла, выявление движущихся и неподвижных деталей, описание назначения механизма и его возможные места использования	2
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



							ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Контрольная точка 1 (КТ-1)	5	5	<p>5 баллов: выставляется за выполненный отчет по КТ-1, которое полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по КТ-1, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по КТ-1, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по КТ-1, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по КТ-1, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>	зачет
2	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2 (КТ-2)	5	5	<p>5 баллов: выставляется за отчет по КТ-2, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по КТ-2, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и</p>	зачет

					<p>критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по КТ-2, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по КТ-2, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за по КТ-2, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>		
3	5	Текущий контроль	Контрольная точка 3 (КТ-3)	5	5	<p>5 баллов: выставляется за отчет по КТ-3, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по КТ-3, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по КТ-3, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по КТ-3, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят</p>	зачет

						<p>декларативный характер. 1 балл: выставляется за отчет по КТ-3, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>	
4	5	Текущий контроль	Контрольная точка 4 (КТ-4)	5	5	<p>5 баллов: выставляется за отчет по КТ-4, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за отчет по КТ-4, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 3 балла: выставляется за отчет по КТ-4, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 2 балла: выставляется за отчет по КТ-4, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: выставляется за отчет по КТ-4, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>	зачет
5	5	Текущий контроль	Контрольная точка 5 (КТ-5)	5	5	<p>5 баллов: выставляется за отчет по КТ-5, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за отчет по КТ-5, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную</p>	зачет

					<p>теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по КТ-5, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по КТ-5, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по КТ-5, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>		
6	5	Текущий контроль	Контрольная точка 6 (КТ-6)	5	5	<p>5 баллов: выставляется за отчет по КТ-6, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы.</p> <p>4 балла: выставляется за отчет по КТ-6, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по КТ-6, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по КТ-6, который не соответствует заданию, отчет не</p>	зачет

						имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: выставляется за отчет по КТ-6, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	
7	5	Текущий контроль	Контрольная точка 7 (КТ-7)	5	5	5 баллов: выставляется за отчет по КТ-7, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за отчет по КТ-7, который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями. 3 балла: выставляется за отчет по КТ-7, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения. 2 балла: выставляется за отчет по КТ-7, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: выставляется за отчет по КТ-7, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.	зачет
8	5	Текущий контроль	Контрольная точка 8 (КТ-8)	5	5	5 баллов: выставляется за отчет по КТ-8, который полностью соответствует заданию, отчет имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы. 4 балла: выставляется за отчет по КТ-8,	зачет

					<p>который полностью соответствует заданию, отчет имеет грамотно изложенную теоретическую главу, в ней представлены достаточно подробный анализ и критический разбор практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными положениями.</p> <p>3 балла: выставляется за отчет по КТ-8, который не полностью соответствует техническому заданию, отчет имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения.</p> <p>2 балла: выставляется за отчет по КТ-8, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа, не отвечает требованиям. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: выставляется за отчет по КТ-8, который не соответствует заданию, отчет не имеет анализа. В работе присутствуют грубые ошибки.</p>		
9	5	Текущий контроль	Коллоквиум	20	20	<p>В коллоквиуме 4 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент владеет ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа В ответе нет выводов либо они</p>	зачет



						носят декларативный характер. 1 балл: ответ не соответствует формулировке вопроса, ответ не имеет анализа. В ответе присутствуют грубые ошибки.	
10	5	Текущий контроль	Семестровая работа 1	20	20	<p>В семестровой работе 4 задания. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент выполнил часть задания, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса</p> <p>2 балла: семестровая работа не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>1 балл: семестровая работа не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В семестровой работе присутствуют грубые ошибки.</p>	зачет
11	5	Промежуточная аттестация	Семестровая работа 2	-	20	<p>В семестровой работе 4 задания. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: студент владеет знаниями в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопросы, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное</p> <p>4 балла: студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 балла: студент выполнил часть задания,</p>	зачет

					проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 2 балла: семестровая работа не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. 1 балл: семестровая работа не соответствует формулировке задания, работа не имеет анализа. В семестровой работе присутствуют грубые ошибки.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Критерии оценивания. Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100%. Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
ОПК-1	Знает: основные законы эволюции технических систем; основные источники информации для принятия технических решений; подходы и методы современной теории решения изобретательских задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять основные законы эволюции технических систем к анализу тенденций развития ракетной техники; оценивать полноту и достоверность получаемой информации для принятия технических решений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: выявления противоречий в конструкции и решение задач по их устранению с использованием методов теории решения изобретательских задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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:*

Не предусмотрена

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: <a href="https://e.lanbook.com/book/106753">https://e.lanbook.com/book/106753</a> . — Загл. с экрана.

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 профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### 8. 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