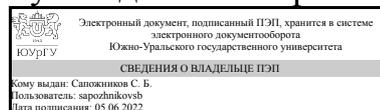


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



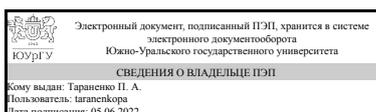
С. Б. Сапожников

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.09 Проектно-конструкторская подготовка производства  
**для направления** 15.04.03 Прикладная механика  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Техническая механика

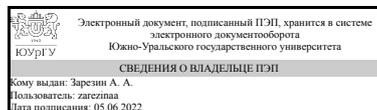
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 731

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. А. Зарезин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование знаний о современной концепции проектно-конструкторской деятельности, методах и средствах реализации проектно-конструкторской деятельности, умений и навыков применения современного инструментария проектно-конструкторской деятельности создания и масштабирования инновационных проектов и продуктов. Задачи: сформировать у обучающихся навыки проектно-конструкторской деятельности, отвечающие современному этапу развития.

## Краткое содержание дисциплины

Дается представление о теоретических основах проектно-конструкторской деятельности - основная терминология, программное обеспечение, технические средства современного производства, основные этапы, технологии и направления развития.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации в области профессиональной деятельности	Знает: этапы проектно-конструкторской подготовки производства; требования к проектно-конструкторской документации; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий Умеет: анализировать проект с учетом альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; проводить патентные исследования Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; разработки всех этапов проектирования нового изделия
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве	Знает: методологию создания моделей, описывающих функционирование механических систем, их составных частей, узлов и агрегатов; руководящую, методическую и нормативную техническую документацию Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления Имеет практический опыт: разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Учебная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)	<p>Знает: знает современные информационно-коммуникационные технологии (научные социальные сети, информационные базы данных, средства видеоконференцсвязи), основы ЕСКД, нормативно-правовые документы, регламентирующие выполнение расчетов на прочность и оформление отчетов о НИР, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Умеет: искать научные публикации в библиотеках, базах данных и в сети интернет; составлять библиографическое описание, выполнять анализ отчетов о научно-исследовательских работах на предмет соответствия их техническому заданию, оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, анализировать результаты расчетов и экспериментов, формулировать выводы и рекомендации по совершенствованию исследуемого изделия или конструкции, самостоятельно составлять аналитический обзор литературы по теме выполняемого научного исследования; оценивать свои личностные и временные ресурсы для успешного выполнения порученного задания</p> <p>Имеет практический опыт: составления аналитического обзора литературы по теме выполняемого научного исследования; анализа эффективности, полноты и достоверности информации, оформления отчетов о научно-исследовательской работе, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, использования современных конечнoэлементных пакетов для исследования основных закономерностей деформирования и разрушения элементов конструкций различного назначения, самостоятельного поиска современных</p>

	литературных источников в отечественных и зарубежных базах данных
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	<p>Знает: современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей, современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов, современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, используемые в современных конечноэлементных пакетах, современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности</p> <p>Умеет: создавать физико-механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ, выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет, самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР, разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab), готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты</p> <p>Имеет практический опыт: применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики, подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение), самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов</p>

	<p>совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы, оставления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys, поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (2 семестр)</p>	<p>Знает: современные стандарты, ГОСТы, нормы прочности, области применения и возможности теоретических методов решения задач о прочности конструкций, особенности численной и программной реализации этих методов, возможности современных экспериментальных методов, современные языки программирования (Fortran, C++, Matlab, Python), скриптовые языки, используемые в современных конечноэлементных пакетах, требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов и публикаций, основные тенденции развития направлений работ в области прикладной механики, прочности и безопасности конструкций., современные нормативные документы в области оформления результатов интеллектуальной деятельности, современные методы математического моделирования в области динамики и прочности машин и приборов; основные этапы разработки математических моделей, современные отечественные и зарубежные наукометрические базы данных статей Умеет: готовить сообщения, презентации, доклады, рефераты, статьи, отчеты, применять теоретические, расчетные и экспериментальные методы, необходимые для решения задач, возникающих при выполнении НИР, разрабатывать алгоритмы обработки и создавать программы обработки экспериментальных данных в современных системах компьютерной математики (Mathcad, Matlab), оформлять результаты выполненных научных исследований в виде научно-технических отчетов и публикаций, самостоятельно работать с системой помощи, примерами в современных конечноэлементных пакетах; , выполнять поиск и анализ патентов и изобретений в сети интернет, создавать физико-</p>

	<p>механические, математические и компьютерные модели в области прикладной механики и выполнять их критический анализ, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>Имеет практический опыт: поиска и анализа нормативных документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности; оформления отчета о НИР в соответствии с нормативными документами, формулировки цели и задач научного исследования, определения приоритетов решения задач; разработки критериев оценки исследований; анализа состояния научно-технической проблемы, составления программ на языке APDL для пакета прикладных программ Ansys, представления результатов НИР в виде отчета, презентации и научного доклада, самостоятельного составления статьи в научный журнал; определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, подачи заявки на оформление результатов интеллектуальной деятельности (программа для ЭВМ, полезная модель или изобретение), применения теоретических, расчетных и экспериментальных методов исследований для разработки физико-механических, математических и компьютерных моделей в области прикладной механики, использования библиографических систем хранения статей; подготовки презентации и научного доклада с использованием информационно-коммуникативных технологий</p>
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 78,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	68	32	36
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	65,25	35,75	29,5
зачет	20	20	0

подготовка отчетов по практическим занятиям	15,75	15.75	0
экзамен	29,5	0	29.5
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Особенности современного производства	4	4	0	0
2	Программное обеспечение управления проектами	10	8	2	0
3	Современное оборудование с числовым программным управлением	16	4	12	0
4	3D-сканирование и координатные измерения	8	4	4	0
5	Технологии аддитивного производства и прототипирование	4	4	0	0
6	Технологии 3D-печати	4	4	0	0
7	Этапы разработки технической документации	18	8	10	0
8	Проекты в области цифрового производства	4	4	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Особенности современного производства. Технические средства современного производства. Основные этапы развития	2
2	1	Особенности современного производства. Основные технологии производства. Преимущества и недостатки	2
3	2	Программное обеспечение. Программное обеспечение для 3D моделирования. CAD	2
4	2	Программное обеспечение. Компьютеризированные технологии механической обработки деталей. Методы проектирования программ обработки с использованием САМ систем.	2
5	2	Программное обеспечение. Системы инженерных расчетов. CAE	2
6	2	Программное обеспечение. Системы управления жизненным циклом изделия. PLM	2
7	3	Современное оборудование с числовым программным управлением. Принцип работы и назначение. Основные виды станков с ЧПУ.	2
8	3	Современное оборудование с числовым программным управлением. Программное обеспечение для работы на станках с ЧПУ.	2
9	4	3D-сканирование и координатные измерения. Контроль геометрических параметров изделий. Контроль на стационарных координатно-измерительных машинах.	2
10	4	Контроль с помощью переносных измерительных манипуляторов. Бесконтактные методы контроля – лазерные трекеры, фотограмметрические методы	2
11	5	Технологии аддитивного производства и прототипирование. Основные технологии аддитивного производства. Основные направления развития аддитивных средств создания новых продуктов. Прототипирование. Этапы и применение.	2

12	5	Технологии последовательного лазерного спекания. Послойное лазерное спекание металлических порошков. Лазерная и газоплазменная наплавка. Учёт размерной усадки при наплавке.	2
13	6	Технологии 3D-печати. Устройство и элементы 3D принтера. Материалы для 3D печати, основные свойства и отличия.	2
14	6	Программное обеспечение для 3D печати. Принципы работы. Настройки 3D печати и параметры модели.	2
15	7	Этапы разработки технической документации. Предпосылки создания 2 нового технического объекта. Программные мероприятия по созданию нового технического объекта. Проектное управление при создании нового технического объекта.	2
16	7	Виды разрабатываемой документации и требования к выполнению документов. Перечень работ, выполняемых при разработке. Особенности выполнения работ на стадии разработки проекта: выбор вариантов исполнения изделия для проведения сравнительных испытаний.	2
17	7	Проведение всех необходимых расчётов, обеспечивающих работоспособность изделия. Выполнение конструкторской и технологической документации для изготовления материальных и/или электронных макетов, подготовка стендовой и метрологической базы.	2
18	7	Оценка показателей стандартизации и унификации. Составление перечня необходимых для реализации изделия изделий и материалов, требований к ним. Оценка показателей надёжности. Оценка эргономики и технической эстетики. Особенности проведения испытаний. Подготовка, проведение и анализ результатов испытаний	2
19	8	Проекты в области современного производства. Основные подходы к управлению проектами в сфере современного производства.	2
20	8	Проекты в области современного производства. Использование технологий современного производства в промышленности.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Изучение образцов деталей и разработка их 3D-моделей и рабочих чертежей. Содержание: 1) по представленному образцу детали с использованием измерительного инструмента разработать 3D-модель детали; 2) по 3D-модели разработать рабочий чертеж детали; 3) определить технические требования к детали	2
2	3	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ. Знакомство с интерфейсом программы и рабочей панелью эмулятора Sinumeric MillTurn; разработка управляющей программы с помощью эмулятора Sinumeric Turn и проведение эмуляции обработки	2
3	3	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ. Содержание работы: по индивидуальному заданию разработать управляющую программу с помощью эмулятора Sinumeric Turn и проведение эмуляции обработки	2
4	3	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ: знакомство с интерфейсом системы ЧПУ Sinumeric станка EMCO TURN E25; разработка управляющей программы и проведение эмуляции	2
5	3	Основы программирования обработки на токарных станках с ЧПУ: наладка станка EMCO TURN E25 и обработка заготовки на токарном станке	2
6	3	Основы программирования обработки на фрезерных станках с ЧПУ:	2

		разработка управляющей программы с помощью эмулятора Sinumeric Sinumeric Mill и проведение эмуляции обработки	
7	3	Основы программирования обработки на фрезерных станках с ЧПУ: по индивидуальному заданию разработать управляющую программу с помощью эмулятора Sinumeric Mill и проведение эмуляции обработки	2
8	4	Проведение измерений с использованием лазерной интерферометрической измерительной системы RENISHAW XL-80	2
9	4	Проведение измерений с использованием координатно-измерительной машины КИМ-1000	2
10	7	Разработка технического задания на новое изделие. Проведение патентного поиска	2
11	7	Проведение обзора литературных и интернет-источников согласно техническому заданию на новое изделие. Разработка схемы деления изделия. Разработка чертежа общего вида проектируемого изделия	2
12	7	Проведение всех необходимых расчётов, обеспечивающих работоспособность изделия. Выполнение конструкторской и технологической документации для изготовления материальных и/или электронных макетов	2
13	7	Разработка программы и методики испытаний. Проведение испытаний. Анализ и обработка результатов	2
14	7	Проведение научных исследований по изучению новых процессов, материалов, конструкций, планируемых к использованию в новой технике и технологии. Выбор оптимального набора потребительских, технических, технологических и экономических показателей новой техники. Разработка рабочей конструкторской документации опытного образца нового изделия	2

### 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
зачет	1. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. [Электронный ресурс] / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 188 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40758">http://e.lanbook.com/book/40758</a> — Загл. с экрана. 2. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения. [Электронный ресурс] / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич, Д.Л. Васильев. — Электрон. дан. — Минск : , 2010. — 286 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90527">http://e.lanbook.com/book/90527</a> — Загл. с экрана. 3. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное	3	20

	<p>пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. :Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/724">http://e.lanbook.com/book/724</a> — Загл. с экрана.</p>		
подготовка отчетов по практическим занятиям	<p>1. Тверской М.М. Автоматизированные технологические комплексы. Учебное пособие к практическим работам // М.М. Тверской, Ю.Л. Сюськина - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013 - 58 с.  2. Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ : учебник : в 2 томах / Г. Б. Евгеньев, А. Х. Хараджиев, А. В. Грошев [и др.] ; под редакцией Г. Б. Евгеньева и А. Х. Хараджиева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 2 — 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-7038-4908-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. [Электронный ресурс] / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 188 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40758">http://e.lanbook.com/book/40758</a> — Загл. с экрана.</p>	3	15,75
экзамен	<p>1. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. [Электронный ресурс] / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 188 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40758">http://e.lanbook.com/book/40758</a> — Загл. с экрана. 2. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения. [Электронный ресурс] / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич, Д.Л. Васильев. — Электрон. дан. — Минск : , 2010. — 286 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90527">http://e.lanbook.com/book/90527</a> — Загл. с экрана. 3. Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс]</p>	4	29,5

	<p>— Электрон. дан. — М. :Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/724">http://e.lanbook.com/book/724</a> — Загл. с экрана. 4. Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ : учебник : в 2 томах / Г. Б. Евгениев, А. Х. Хараджиев, А.В. Грошев [и др.] ; под редакцией Г. Б. Евгениева и А. Х. Хараджиева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 2 — 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-7038-4908-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения. [Электронный ресурс] / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич, Д.Л. Васильев. — Электрон. дан. — Минск : ,2010. — 286 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90527">http://e.lanbook.com/book/90527</a> — Загл. с экрана. 6. Ромашов, А.В. Стратегии развития научно-производственных предприятий аэрокосмического комплекса: Инновационный путь. [Электронный ресурс] / А.В. Ромашов, В.В. Баранов. — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2009. — 215 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/32328">http://e.lanbook.com/book/32328</a> — Загл. с экрана.</p>		
--	---	--	--

## 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	3	Текущий контроль	Тренинг	1	5	5 баллов: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано своевременно, оформлено в соответствии с требованиями. 4 балла: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено в соответствии с требованиями. 3 балла: задание выполнено без значительных ошибок, не все решения	зачет

						обоснованы, сдано с опозданием, оформлено некорректно. 2-0 баллов: задание выполнено с ошибками (2), с грубыми ошибками (1), не выполнено (0).	
2	3	Текущий контроль	Практические работы	1	5	5 баллов: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано своевременно, оформлено в соответствии с требованиями. 4 балла: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено в соответствии с требованиями. 3 балла: задание выполнено без значительных ошибок, не все решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено некорректно. 2-0 баллов: задание выполнено с ошибками (2), с грубыми ошибками (1), не выполнено (0).	зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольные задания	1	5	5 баллов: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано своевременно, оформлено в соответствии с требованиями. 4 балла: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено в соответствии с требованиями. 3 балла: задание выполнено без значительных ошибок, не все решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено некорректно. 2-0 баллов: задание выполнено с ошибками (2), с грубыми ошибками (1), не выполнено (0).	экзамен
4	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано своевременно, оформлено в соответствии с требованиями. 4 балла: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено в соответствии с требованиями. 3 балла: задание выполнено без значительных ошибок, не все решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено некорректно. 2-0 баллов: задание выполнено с ошибками (2), с грубыми ошибками (1), не выполнено (0).	зачет
5	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	5 баллов: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано своевременно, оформлено в соответствии с требованиями. 4 балла: задание выполнено без ошибок, решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено в соответствии с требованиями. 3 балла: задание выполнено без значительных ошибок, не все решения обоснованы, сдано с опозданием, оформлено некорректно. 2-0 баллов: задание выполнено с ошибками (2), с грубыми ошибками (1), не	экзамен

					выполнено (0).	
--	--	--	--	--	----------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольнорейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающегося по дисциплине на основе полученных баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего и промежуточной аттестации. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5		
ОПК-2	Знает: этапы проектно-конструкторской подготовки производства; требования к проектно-конструкторской документации; особенности работ, выполняемых на стадиях жизненного цикла создания изделий				+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: анализировать проект с учетом альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; проводить патентные исследования	+					+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; разработки всех этапов проектирования нового изделия	+						
ОПК-4	Знает: методологию создания моделей, описывающих функционирование механических систем, их составных частей, узлов и агрегатов; руководящую, методическую и нормативную техническую документацию						+	+
ОПК-4	Умеет: читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления						+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: разработки технических предложений по созданию составных частей изделий, комплексов и систем, в том числе на основе цифрового моделирования						+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

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. Тверской, М. М. Автоматизированные технологические комплексы [Текст] учеб. пособие к практ. работам по направлению 151000 "Технол. машины и оборудование" М. М. Тверской, Ю. Л. Сюськина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбор. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 55, [2] с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Тверской, М. М. Автоматизированные технологические комплексы [Текст] учеб. пособие к практ. работам по направлению 151000 "Технол. машины и оборудование" М. М. Тверской, Ю. Л. Сюськина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизация механосбор. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 55, [2] с. ил.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Программирование обработки на оборудовании с ЧПУ : учебник : в 2 томах / Г. Б. Евгеньев, А. Х. Хараджиев, А. В. Грошев [и др.] ; под редакцией Г. Б. Евгеньева и А. Х. Хараджиева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018 — Том 2 — 2018. — 356 с. — ISBN 978-5-7038-4908-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/172811">https://e.lanbook.com/book/172811</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4761-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/143241">https://e.lanbook.com/book/143241</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия. [Электронный ресурс] / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 188 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей <a href="http://e.lanbook.com/book/40758">http://e.lanbook.com/book/40758</a>

4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения. [Электронный ресурс] / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич, Д.Л. Васильев. — Электрон. дан. — Минск : , 2010. — 286 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей <a href="http://e.lanbook.com/book/90527">http://e.lanbook.com/book/90527</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вивденко, Ю.Н. Технологические системы производства деталей наукоемкой техники: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2006. — 559 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей <a href="http://e.lanbook.com/book/724">http://e.lanbook.com/book/724</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ромашов, А.В. Стратегии развития научно-производственных предприятий аэрокосмического комплекса: Инновационный путь. [Электронный ресурс] / А.В. Ромашов, В.В. Баранов. — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2009. — 215 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей <a href="http://e.lanbook.com/book/32328">http://e.lanbook.com/book/32328</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. НТЦ «АПМ»-APM WinMachine(бессрочно)
2. -T-FLEX CAD(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

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
Практические занятия и семинары	279 (3)	компьютерный класс
Лекции	130 (3)	проектор, компьютер