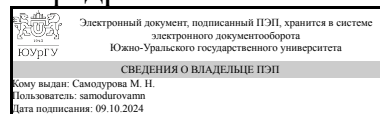


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05 Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

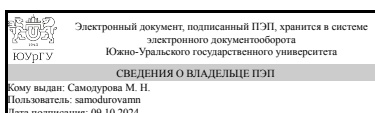
профиль подготовки Цифровые технологии в приборостроении с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

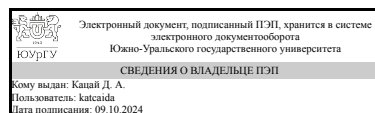
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

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



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Д. А. Кацай

1. Цели и задачи дисциплины

Цели состоят в формировании способностей: - к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; - подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями; - организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки; - контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; - проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования. Задачи: - изучение методики проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации в процессе проектирования и конструирования приборов и систем; - изучение принципов подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем; - изучение принципов организации работ по техническому контролю точности оборудования на этапах проектирования и конструирования приборов и систем; - освоить проведение работ по обработке и анализу результатов исследований в процессе проектирования и конструирования приборов и систем; - освоить формирование элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем; - освоить принципы организации работ по техническому контролю точности оборудования на этапах проектирования и конструирования приборов и систем; - освоить проектирование и конструирование приборов и систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; - сформировать практический опыт проведения работ по обработке и анализу результатов исследований в процессе проектирования и конструирования приборов и систем; - сформировать практический опыт подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем; - сформировать практический опыт применения принципов организации работ по техническому контролю точности оборудования на этапах проектирования и конструирования приборов и систем; - сформировать практический опыт применения методики контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе проектирования и конструирования приборов и систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции.

Краткое содержание дисциплины

Поисковые системы в инженерной области. Виды изделий и конструкторских документов, их обозначение. Разработка технологических схем сборки с базовой деталью или узлом. Характеристики и параметры надежности нерезервированных невосстанавливаемых элементов и приборов. Изучение технологии послойного наплавления (FDM). Материалы ABS, PLA для FDM печати. Подготовка модели для FDM печати. Настройка принтера для FDM печати. FDM печать звеньев передаточного механизма. Контроль геометрии звеньев передаточного механизма. FDM печать валов передаточного механизма. Контроль геометрии валов передаточного механизма. FDM печать корпуса передаточного механизма с

опорными узлами. Контроль геометрии корпуса и его совместимости с сопрягаемыми деталями передаточного механизма. Контроль точностных характеристик деталей передаточного механизма на вибростенде. Контроль точностных характеристик деталей передаточного механизма в термокамере. Разработка структурной схемы измерительного прибора. Разработка структурной схемы измерительного стенда. Разработка моделей конструктивных элементов. Формирование схемы деления на разрабатываемое изделие. Формирование спецификации на разрабатываемое изделие. Разработка сборочных узлов изделий. Настройка параметров 3Д-принтера для печати деталей. Печать деталей на 3Д-принтере. Написание методики и программы испытаний разрабатываемых изделий. Формирование конструкторско-технологической документации для производства разрабатываемых изделий. Контроль геометрии деталей, изготовленных методом 3Д печати. Сборка изделий с напечатанными деталями. Проверка работоспособности собранных изделий. Испытания изделий в стационарных условиях эксплуатации. Испытания изделий в условиях вибрации основания. Испытания изделий при нагреве. Испытания изделий при охлаждении. Корректировка конструкторской документации по результатам испытаний.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	Знает: принципы подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем Умеет: формировать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем Имеет практический опыт: подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем
ПК-4 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	Имеет практический опыт: применения методики контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе проектирования и конструирования приборов и систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции
ПК-7 Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	Имеет практический опыт: проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория вероятностей и математическая	Не предусмотрены

статистика, Элементы приборных устройств, Теоретическая механика, Электроника и микропроцессорная техника, Начертательная геометрия и инженерная графика, Научно-исследовательская работа, Компьютерные сети, Производственный менеджмент, Технология приборостроения, Стандартизация в приборостроении, Материалы электронных средств, Конструирование измерительных приборов, Экономика, Автоматизированное конструирование приборных систем, Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр), Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Компьютерные сети	Знает: технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных, общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы Умеет: строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии., работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими. Имеет практический опыт: контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов компьютерных сетей действующим нормативным требованиям, стандартам и спецификациям., урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде.
Экономика	Знает: методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов, цели и инструменты государственного регулирования

	рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики., основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений. Умеет: выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий, объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики., Осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации. Имеет практический опыт: применения методологии экономического исследования, использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности., оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.
Стандартизация в приборостроении	Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении, значимость стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Умеет: применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении, применять принципы стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: применения функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении, применения принципов стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов

	действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции
Теоретическая механика	Знает: модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности. Умеет: анализировать, проектировать типовые детали и узлы технических систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики. Имеет практический опыт: расчета и конструирования деталей машин и механических устройств общего назначения., решения созданных математических моделей.
Научно-исследовательская работа	Знает: методы поиска научно-технической информации; источники релевантной научной информации., этапы выполнения научно-исследовательской работы. Умеет: определять круг задач в рамках поставленной технической проблемы и выбирать оптимальные способы её решения. Имеет практический опыт: составления научно-технических заданий и отчетов по разным этапам научно-исследовательской работы в соответствии с нормативными требованиями., составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме.
Конструирование измерительных приборов	Знает: методику проведения измерений в процессе конструирования измерительных приборов с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок, методику проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования Умеет: проводить измерения в процессе конструирования измерительных приборов с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок, проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования Имеет практический опыт: применения существующих типовых решений в процессе конструирования измерительных приборов с использованием средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности., проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования

Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основные этапы разработки конструкторской документации; состав и требования Единой системы конструкторской документации., основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основные понятия и методы построения изображений на плоскости; проекции с числовыми отметками (точка, линия (прямая и кривая), плоскость, многогранники, позиционные и метрические задачи, кривые поверхности, поверхности вращения, построения разверток поверхностей, пересечение поверхностей, аксонометрические проекции); основные правила и нормы оформления и выполнения рабочих чертежей и эскизов деталей, условности при выполнении чертежах; методы разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц; основы инженерной графики; методы и средства компьютерной графики; форматы хранения графической информации., компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации. Умеет: читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий в соответствии с требованиями ЕСКД; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов., использовать современные методы и средства выполнения чертежей. Имеет практический опыт: разработки отдельных элементов ЕСКД, изображения пространственных объектов на плоских чертежах; навыками разработки и оформления эскизов деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия; техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере)., применения и разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации.
Производственный менеджмент	Знает: понятие коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями., основные положения экономической науки и менеджмента предприятия., понятия производственных ресурсов, себестоимости; методы калькуляции себестоимости в зависимости от объекта калькулирования и способа распределения косвенных затрат; методы калькуляции себестоимости в зависимости от времени; методы калькуляции себестоимости, принятые в зарубежной практике., основы построения,

	расчета и анализа современной системы показателей, характеризующей деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне. Умеет: осуществляет управленческую и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры; пресекать коррупционное поведение, минимизировать риски наступления такого поведения, выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий, выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат; применять методы калькуляции себестоимости, осуществлять поиск и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических и управленческих задач. Имеет практический опыт: соблюдения правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции, определения экономической эффективности микропредприятия.
Теория вероятностей и математическая статистика	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ, особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов. Умеет: выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования, проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции. Имеет практический опыт: использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля, применения статистических методов контроля соответствия.
Технология приборостроения	Знает: методику контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, методику подготовки документации, программ проведения отдельных

	этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями Умеет: выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок Имеет практический опыт: применения методики контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, применения методики подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями
Автоматизированное конструирование приборных систем	Знает: методику автоматизированного конструирования приборных систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования, методику моделирования приборных систем по их схемам Умеет: применять принципы стандартизации в процессе автоматизированного конструирования приборных систем для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт:
Элементы приборных устройств	Знает: методику разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока Умеет: проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования Имеет практический опыт: применения методики проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования
Электроника и микропроцессорная техника	Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации., принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем., полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные

	характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков., основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами., основы применения методов математического моделирования в приборостроении. Умеет: пользоваться современными средствами разработки проектной документации., анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении., применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения, пользоваться измерительными приборами. Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий., расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных., самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области., проведения комплекса измерений по заданной методике.
Материалы электронных средств	Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в

	электромагнитном поле., основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем. Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений., выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов. Имеет практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры., навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов.
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)	Знает: Умеет: Имеет практический опыт: применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам технологической подготовки производства приборов и комплексов, метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний продукции
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: Умеет: Имеет практический опыт: контроля эксплуатационных характеристик приборных систем на соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции, применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по вопросам эксплуатации приборов и комплексов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	0	0

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	31,5	31,5
Контроль разрабатываемых проектов для предотвращения выпуска бракованной продукции	1	1
Поиск и анализ научно-технической информации в проектно-конструкторской деятельности	1	1
Технический контроль точности технологического оборудования и оснастки	1	1
Моделирование деталей приборов методом послойного наплавления (Курсовой проект)	12	12
Подготовка документации в проектно-конструкторской деятельности в соответствии с нормативными требованиями	1	1
Изготовления измерительных и исполнительных устройств с применением аддитивных технологий	15,5	15.5
Консультации и промежуточная аттестация	4,5	4,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Моделирование деталей приборов методом послойного наплавления	18	0	18	0
2	Изготовления измерительных и исполнительных устройств с применением аддитивных технологий	18	0	18	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Поисковые системы в инженерной области. Виды изделий и конструкторских документов, их обозначение.	2
2	1	Разработка технологических схем сборки с базовой деталью или узлом. Характеристики и параметры надежности нерезервированных невосстанавливаемых элементов и приборов.	2
3	1	Изучение технологии послойного наплавления (FDM). Материалы ABS, PLA для FDM печати.	2
4	1	Подготовка модели для FDM печати. Настройка принтера для FDM печати.	2
5	1	FDM печать звеньев передаточного механизма. Контроль геометрии звеньев передаточного механизма.	2
6	1	FDM печать валов передаточного механизма. Контроль геометрии валов передаточного механизма.	2
7	1	FDM печать корпуса передаточного механизма с опорными узлами. Контроль геометрии корпуса и его совместимости с сопрягаемыми деталями	4

		передаточного механизма.	
8	1	Контроль точностных характеристик деталей передаточного механизма на вибростенде и в термокамере.	2
9	2	Разработка структурной схемы измерительного прибора. Разработка моделей конструктивных элементов.	2
10	2	Формирование схемы деления на разрабатываемое изделие. Формирование спецификации на разрабатываемое изделие.	2
11	2	Разработка сборочных узлов изделий. Формирование конструкторско-технологической документации для производства разрабатываемых изделий.	2
12	2	Настройка параметров 3Д-принтера для печати деталей. Печать деталей на 3Д-принтере.	2
13	2	Написание методики и программы испытаний разрабатываемых изделий. Испытания изделий в стационарных условиях эксплуатации.	2
14	2	Испытания изделий в стационарных условиях эксплуатации. Испытания изделий в условиях вибрации основания. Испытания изделий при нагреве и охлаждении.	2
15	2	Контроль геометрии деталей, изготовленных методом 3Д печати	2
16	2	Сборка изделий с напечатанными деталями. Проверка работоспособности собранных изделий.	4

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
Контроль разрабатываемых проектов для предотвращения выпуска бракованной продукции	Коняхин, И. А. Расчет показателей качества опико-электронных приборов и систем (параметры надёжности). Практикум : учебное пособие / И. А. Коняхин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190823 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.1, стр.6-15).	8	1
Поиск и анализ научно-технической информации в проектно-конструкторской деятельности	Опытно-конструкторская работа и патентная деятельность : учебное пособие / составители С. Д. Игнатов, А. И. Демиденко. — Омск : СибАДИ, 2019. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149539 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.6, с.98-113).	8	1
Технический контроль точности технологического оборудования и оснастки	Тупов, В. В. Сборка и регулировка приборов точной электромеханики (приборов ориентации, стабилизации и	8	1

	навигации) : учебное пособие / В. В. Тупов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52164 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.5, стр.20-25; Гл.6, стр.26-39).		
Моделирование деталей приборов методом послойного наплавления (Курсовой проект)	Коняхин, И. А. Процедуры автоматизированного проектирования и моделирования оптико-электронных приборов и систем : учебное пособие / И. А. Коняхин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91576 . — Режим доступа: для авториз. пользователей (Гл.1, стр.7-27; Гл.2, стр.28-67) Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-1397-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182474 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.2, стр.52-100).	8	12
Подготовка документации в проектно-конструкторской деятельности в соответствии с нормативными требованиями	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. — 564 с. — ISBN 978-5-7038-4688-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106297 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.23, с.485-509).	8	1
Изготовления измерительных и исполнительных устройств с применением аддитивных технологий	Коняхин, И. А. Процедуры автоматизированного проектирования и моделирования оптико-электронных приборов и систем : учебное пособие / И. А. Коняхин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91576 . — Режим доступа: для авториз. пользователей (Гл.3, стр.68-123; Приложение, стр.126-146). Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных	8	15,5

	производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-1397-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182474. — Режим доступа: для авториз. пользователей. (Гл.2, стр.101-116).		
--	--	--	--

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1 (КМ1) Поиск и анализ научно-технической информации в проектно-конструкторской деятельности	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения	дифференцированный зачет

						разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
2	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2 (КМ2) Контроль разрабатываемых проектов для предотвращения выпуска бракованной продукции	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий.	дифференцированный зачет

						4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
3	8	Текущий контроль	1.3. Контрольное мероприятие №3 (КМЗ) Подготовка документации в проектно-конструкторской деятельности в соответствии с нормативными требованиями	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия	дифференцированный зачет

						распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
4	8	Проме- жуточная аттестация	Контрольное мероприятие №4 (КМ4) Технический контроль точности технологического оборудования и оснастки	-	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	дифференцированный зачет

6	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №5 (KM5) Обзор по моделированию деталей приборов методом послойного наплавления	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	дифференцированный зачет
7	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №6 (KM6) Материалы для FDM печати	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности	дифференцированный зачет

					изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.		
8	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №7 (КМ6) Подготовка моделей деталей приборов и устройств для FDM печати	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных	дифференцированный зачет

					сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
9	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №8 (KM8) Контроль геометрии деталей, изготовленных методом FDM печати	1	10 10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с	дифференцированный зачет

					более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
10	8	Текущий контроль	Структура проекта по разработке изделия с применением аддитивных технологий	1	10 10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения	дифференцированный зачет

						применение знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
11	8	Промежуточная аттестация	Зачет за 8 семестр	-	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными	дифференцированный зачет

					правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
12	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №9 (КМ9) Разработка структурной схемы измерительного прибора	1	10 10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения	экзамен

						проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
13	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №10 (КМ10) Настройка параметров 3D-принтера для печати деталей	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия	экзамен

						различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
14	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №11 (KM11) Написание методики и программы испытаний разрабатываемых изделий	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет	экзамен

						правильных ответов на вопросы.	
15	8	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №12 (КМ12) Испытания изделий в условиях вибрации основания	1	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	экзамен
16	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	10 баллов за успешное узнавание, распознавание и различение понятий, анализ выполняемых	экзамен

					действий, умение разбираться в сущности изучаемых практических действий с чётко обозначенными правилами, применение знания в аналогичных и нестандартных сценариях заданий. Остальные критерии формируются относительно предыдущего критерия с более высоким баллом. 9 баллов из-за неумения применения знания в нестандартных сценариях заданий. 8 баллов из-за неумения применения знания в аналогичных сценариях заданий. 7 баллов из-за неумения выполнения действий с чётко обозначенными правилами. 6 баллов из-за неумения разбираться в сущности изучаемых практических действий. 5 баллов из-за неумения проведения анализа выполняемых действий. 4 балла из-за отсутствия понимания выполняемых действий. 3 балла из-за отсутствия различения понятий. 2 балла из-за отсутствия распознавания понятий. 1 балл из-за отсутствия узнавания понятий. 0 баллов - нет правильных ответов на вопросы.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Зачет проводится в форме устного опроса. Каждому студенту задается по одному вопросу или заданию из каждой темы, выносимой на Зачет. При всех положительных ответах студенту выставляется средняя оценка. Зачет считается не сданным, если студент не смог	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	ответить хотя бы на один из вопросов или средняя оценка оказалась менее 60%.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ															
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ПК-2	Знает: принципы подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем	+	+	+	+					+							
ПК-2	Умеет: формировать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем	+	+							+							
ПК-2	Имеет практический опыт: подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем	+	+							++							
ПК-4	Имеет практический опыт: применения методики контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе проектирования и конструирования приборов и систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции					++											
ПК-7	Имеет практический опыт: проектирования и конструирования типовых деталей и узлов с использованием стандартных средств компьютерного проектирования							++		+							

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. Методические указания по дисциплине Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по дисциплине Практикум по проектированию и конструированию приборов и систем

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Опытно-конструкторская работа и патентная деятельность : учебное пособие / составители С. Д. Игнатов, А. И. Демиденко. — Омск : СибАДИ, 2019. — 135 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149539 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тупов, В. В. Сборка и регулировка приборов точной электромеханики (приборов ориентации, стабилизации и навигации) : учебное пособие / В. В. Тупов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52164 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Митрофанов, С. С. Конструирование и точностной анализ оптических и оптико-электронных приборов : учебное пособие / С. С. Митрофанов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 118 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190963 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беляев, А. Н. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. Н. Беляев, А. В. Кочегаров, В. В. Шередкин ; под редакцией А. Н. Беляева. — Воронеж : ВГАУ, 2015. — 219 с. — ISBN 978-5-7267-0820-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181771 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коняхин, И. А. Расчет показателей качества оптико-электронных приборов и систем (параметры надёжности). Практикум : учебное пособие / И. А. Коняхин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/190823 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коняхин, И. А. Процедуры автоматизированного проектирования и моделирования оптико-электронных приборов и систем : учебное пособие / И. А. Коняхин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91576 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. — 13-е изд., испр. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. — 564 с. — ISBN 978-5-7038-4688-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106297 . — Режим доступа: для

			авториз. пользователей.
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие / С. М. Латыев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1734-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169499 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Климов, В. Н. Методика расчетов размерных цепей в приборных устройствах на этапе проектирования : учебное пособие / В. Н. Климов, Е. А. Перминова ; под редакцией И. С. Потапцева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58580 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кревченко, Ю. Р. Проектирование измерительных приборов и систем : учебное пособие / Ю. Р. Кревченко, Д. В. Шайхутдинов. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2015. — 283 с. — ISBN 978-5-9997-0526-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180931 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Захарова, Ю. Ю. Обзор патентной и научно-технической информации о современных системах трёхмерного сканирования : учебное пособие / Ю. Ю. Захарова, В. С. Белгородский, И. И. Довнич. — Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2016. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/128272 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, Т. Н. Боровик, Н. С. Баранова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 173 с. — ISBN 978-5-7339-1397-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/182474 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. 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	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет	538 (3б)	Компьютеры с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, столы, стулья, образцы приборных устройств.
Самостоятельная работа студента	538 (3б)	Компьютеры с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, столы, стулья, образцы приборных устройств.
Экзамен	538 (3б)	Компьютеры с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, столы, стулья, образцы приборных устройств.
Контроль самостоятельной работы	538 (3б)	Компьютеры с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, столы, стулья, образцы приборных устройств.
Практические занятия и семинары	538 (3б)	Компьютеры с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, столы, стулья, образцы приборных устройств.