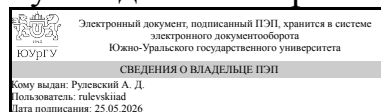


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



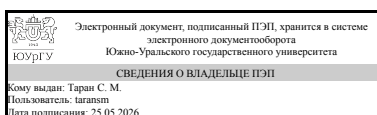
А. Д. Рулевский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов
для направления 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

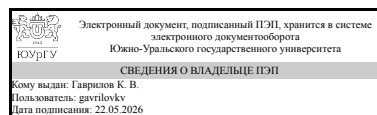
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 915

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



К. В. Гаврилов

1. Цели и задачи дисциплины

Дать студентам представление о возможностях CAD программ по проектированию деталей и узлов, оформлению технической документации. Изучить основные приемы моделирования узлов и деталей. возможности программ по автоматизации конструкторских работ и созданию технической документации

Краткое содержание дисциплины

Основные приемы работы в CAD системах Приложения валы и механические передачи Приложения в Компас 3D

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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в CAD программах Умеет: моделировать детали, схемы наземных транспортно-технологических комплексов, используя CAD программы Имеет практический опыт: моделирования деталей, схем наземных транспортно-технологических комплексов, используя CAD программы
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	Знает: основные приемы создания в CAD-программах деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов Умеет: использовать CAD-программы для создания деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов Имеет практический опыт: создания деталей, сборок, схем транспортно-технологических комплексов с использованием CAD-программ
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: принципы работы CAD-программ, основные приемы разработки, деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы используя современные информационные технологии и системы автоматизированного проектирования Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий и систем автоматизированного проектирования
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с	Знает: требования к разработке технической документации, основные приемы создания технической документации с использованием

профессиональной деятельностью	CAD-программ Умеет: требования к разработке технической документации, основные приемы создания технической документации с использованием CAD-программ Имеет практический опыт: разработки технической документации с использованием CAD-программ
ПК-1 Способен участвовать в разработке и модернизации наземных транспортно-технологических комплексов и их компонентов	Знает: основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в CAD программах, основные приемы создания в CAD программах деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов Умеет: моделировать детали, схемы наземных транспортно-технологических комплексов, используя CAD программы, использовать CAD-программы для создания деталей, сборок, схем на этапах проведения опытно-конструкторских работ, при производстве и испытаниях, при модернизации транспортно-технологических комплексов, разрабатывать техническую документацию, используя CAD-программы Имеет практический опыт: моделирования деталей, схем наземных транспортно-технологических комплексов, используя CAD программы, создания деталей, сборок, схем транспортно-технологических комплексов с использованием CAD-программ, разработки технической документации с использованием CAD-программ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.21 Электротехника, 1.О.11 Физика, 1.О.17 Детали машин, 1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.13 Цифровые технологии, 1.О.15 Теоретическая механика, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.22 Термодинамика и теплотехника, 1.О.28 Основы проектной деятельности, 1.О.10.03 Специальные главы математики, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.20 Гидравлика и основы гидропневмосистем, 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.19 Материаловедение, 1.О.12 Цифровая грамотность, 1.О.24 Инженерия транспортных систем:	1.О.09 Технико-экономический анализ проектных решений, 1.О.26 Экологическая безопасность транспортных средств, ФД.01 Технологии Индустрии 4.0 в автомобильном бизнесе, 1.Ф.01 Эксплуатационные материалы, 1.О.27 Основы предпринимательства на предприятиях по обслуживанию транспортно-технологических машин и оборудования, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (технологическая) (6 семестр)

конструкции, функционирование и логистика, 1.О.16 Сопротивление материалов, Производственная практика (технологическая, производственно-технологическая) (4 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.16 Сопротивление материалов	Знает: базовые схемы решения задач оценки прочности и жесткости типовых конструкций (балка, вал, плоская стержневая система) , области применения различных методов сопротивления материалов при обосновании технических решений в сферах профессиональной деятельности, ограничения при использовании простейших моделей сопротивления материалов, основные положения и принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности Умеет: выполнять декомпозицию поставленной задачи и выбирать подходящие способы решения подзадач в области оценки прочности типовых конструкций при одноосном и плоском напряженном состоянии, обосновывать технические решения в типовых задачах профессиональной деятельности, связанных с прочностью элементов конструкций (балка, вал, плоская стержневая система) при статическом нагружении, определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня Имеет практический опыт: выбора наиболее подходящих инженерных методов расчета на прочность и жесткость, оценки долговечности элементов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования с учетом имеющихся технических/технологических ограничений, выполнения проверочных и проектировочных расчетов в пределах упругого поведения

	материала в типовых задачах моделирования конструкций (балка, вал, плоская стержневая система) при статическом нагружении для обоснования технических решений в сфере профессиональной деятельности, расчетов на прочность и жесткость стержневых систем
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: использовать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения типовых задач
1.О.10.03 Специальные главы математики	Знает: точность и надежность точечных оценок и их определение; статистические гипотезы и их проверка, основные понятия теории вероятностей, математической статистики, в том числе равномерный, нормальный, Пуассоновский, показательный законы распределения случайной величины, понятие случайного процесса и его характеристики, основы регрессионного и корреляционного анализа Умеет: самостоятельно использовать математический аппарат для обоснования экономических решений в области профессиональной деятельности, обрабатывать статистические данные, проводить корреляционный анализ, получать уравнения регрессии Имеет практический опыт: самостоятельно использовать математический аппарат для обоснования экономических решений в области профессиональной деятельности, определения описательных статистик (математического ожидания, среднеквадратического отклонения, дисперсии), построения гистограмм распределения, выполнения линейного корреляционного анализа
1.О.28 Основы проектной деятельности	Знает: Методологические основы проектной деятельности:- принципы и этапы жизненного цикла транспортно-технологических комплексов (проектирование, производство, эксплуатация, утилизация);- методы системного анализа, функционального моделирования (IDEF0, SADT) и проектирования;- основы управления проектами (стандарты PMBOK, Agile), включая планирование, контроль сроков и ресурсов;- основы технико-экономического обоснования проектов: расчет затрат, окупаемости, ROI. Умеет: -формулировать цели проекта с учётом технических, экономических и экологических ограничений;- разрабатывать план проекта, включая ресурсы, сроки и бюджет;- проводить базовый анализ рисков, включая экологические и социальные последствия;- использовать

	инструменты визуализации (например, диаграммы Ганта) для планирования этапов. Имеет практический опыт: командной работы, распределение ролей в проектной команде, организация взаимодействия с заказчиками и экспертами; применения программного обеспечения для управления проектами (MS Project, Trello); составления технических заданий с учётом требований к транспортно-технологическим комплексам.
1.О.24 Инженерия транспортных систем: конструкции, функционирование и логистика	Знает: общее устройство автомобиля, а также конструкцию узлов, систем и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО); методы расчета и экспериментального определения эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин, в том числе: тягово-скоростных, тормозных, топливной экономичности, управляемости, устойчивости, плавности хода, маневренности, проходимости Умеет: применять методы инженерных расчетов эксплуатационных свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования при разработке и модернизации наземных транспортно-технологических комплексов и/или их компонентов Имеет практический опыт: составления технической документации (пояснительной записки, эскизов и схем основных узлов и агрегатов автомобилей); использования методов расчетного определения эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин для решения задач обеспечения безопасности движения, повышения эффективности их эксплуатации, модернизации
1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: системы допусков и посадок, методы и средства измерений, понятие ошибки измерений и точности; эталоны, поверка и калибровка; обеспечение единства измерений, основы метрологии, стандартизации и сертификации, методы и средства измерений геометрических параметров, понятие качества, правовые основы и методы стандартизации; виды нормативных документов; сертификация наземных транспортно-технологических комплексов Умеет: выбирать и использовать средства измерения деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях, выбирать и использовать средства измерения геометрических параметров деталей; оценивать допустимые погрешности при измерениях; использовать правовые, нормативно-технические и организационные основы в области наземных транспортно-технологических комплексов Имеет практический опыт: обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; работы с контрольно-измерительным

	оборудованием, работы с правовыми и нормативно-техническими документами, связанными с профессиональной деятельностью
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости Умеет: применять законы механики при решении плоских задач статики, кинематики и динамики материальной точки, системы материальных точек, твердого тела Имеет практический опыт: математического моделирования механического движения и взаимодействия материальных тел в простейших механизмах, использования созданных математических моделей для решения типовых задач в профессиональной области
1.О.14 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов; правила выполнения чертежей, схем и эскизов, структуру конструкторской и технологической документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения; читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов; разработки рабочих чертежей деталей, схем;
1.О.13 Цифровые технологии	Знает: понятие моделирование, модель, виды моделирования; характеристику современного этапа развития цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта и области их применения, в том числе: компьютерное зрение, распознавание речи, обработка естественных языков, генерация рекламного и медийного контента, чат боты, анализ временных рядов, рекомендательные системы; понятие технологии цифровых двойников; знает базовые технологии обработки информации, работы текстового процессора, электронных таблиц; Умеет: строить простые математические модели, формулировать и решать типовые прикладные задачи посредством электронных таблиц, оформлять текстовые документы; применять базовые технологии обработки информации, использовать текстовый процессор, электронные таблицы при решении простейших задач

	профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: моделирования простейших процессов в электронных таблицах, оформления результатов моделирования; решения простейших задач профессиональной деятельности с применением цифрового моделирования и элементов искусственного интеллекта;
1.О.19 Материаловедение	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации, закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке Умеет: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации, устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой Имеет практический опыт: использования справочных материалов, программ и информационных ресурсов при выборе материалов для изделий различного назначения, рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий
1.О.10.02 Математический анализ	Знает: основные методы решения типовых задач математического анализа Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач математического анализа; использовать математический язык и математическую символику Имеет практический опыт: решения типовых задач математического анализа
1.О.20 Гидравлика и основы гидропневмосистем	Знает: основы функционирования гидропневмосистем Умеет: выполнять простейшие гидравлические расчеты Имеет практический опыт: чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем при разработке и эксплуатации наземных транспортнотехнологических комплексов и их компонентов
1.О.22 Термодинамика и теплотехника	Знает: законы и методы термодинамики и теплообмена при решении профессиональных задач Умеет: выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования в процессе разработки и эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов и их компонентов Имеет практический опыт: решения различных задач тепломассообмена при разработке и эксплуатации наземных транспортнотехнологических комплексов и их компонентов
1.О.11 Физика	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их

	определение и единицы измерения; функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований, способы измерения физических величин; основные способы оценки погрешности экспериментальных данных Умеет: применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента, определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности) Имеет практический опыт: решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов, представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования)
1.О.21 Электротехника	Знает: устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств, принцип действия основных электроизмерительных приборов, устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств; основные методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока Умеет: применять методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средства и технологий при решении задач профессиональной деятельности, правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок, применять методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: расчета электрических и магнитных цепей; основными методиками расчета электронных схем, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средства и технологий при решении задач профессиональной деятельности, проведения

	измерений и наблюдений электрических величин и явлений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний, расчета электрических и магнитных цепей
1.О.12 Цифровая грамотность	Знает: возможности информационных технологий в оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами; базовые понятия информатики, информационных технологий; основные технологии хранения, передачи и анализа информации, обеспечения информационной безопасности; имеет представление об аппаратном и программном обеспечении, сетевых структурах; имеет представление об облачных технологиях; Умеет: применять информационные технологии при разработке и оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами; использовать основные технологии хранения, передачи и анализа информации при решении задач профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: использования текстового, графического редактора, электронных таблиц при разработке и оформлении технической документации в соответствии с установленными требованиями, нормами и правилами; создания мультимедийных презентаций, оформления текстовых документов в соответствии с заданными требованиями, выполнения простейших расчетов в электронных таблицах и графического представления информации при решении типовых задач профессиональной деятельности, поиска информации по заданным критериям при решении типовых профессиональных задач;
1.О.17 Детали машин	Знает: основы проектирования технических объектов; основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинематических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых деталей и узлов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования, принципы работы деталей и узлов машин, методы инженерных расчетов по критериям работоспособности, основные принципы проектирования и конструирования, необходимые для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности, основные критерии работоспособности деталей и узлов машин и методики их расчета и выбора, нормативные требования к проектированию типовых деталей

	машин и разработке технической документации в области транспортно-технологических машин Умеет: применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности, проводить исследования и расчеты основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчеты на прочность и жесткость типовых элементов различных и конструкций необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности, выполнять декомпозицию поставленной задачи, формулировать способы решения основной задачи и подзадач в предметной области машиноведения, деталей машин и основ конструирования, выбирать оптимальные способы их решения, использовать стандарты, нормы и правила проектирования и расчета при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью Имеет практический опыт: разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составления спецификаций, проведения исследований и расчетов основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчетов на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций деталей машин, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности, выбора наиболее подходящих инженерных методов решения основных задач проектирования типовых деталей и узлов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования с учетом имеющихся технических/технологических ограничений, разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: основные этапы продажи автомобилей и применяемое программное обеспечение; основные этапы технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей, требования к оформлению отчетной документации, конструктивные принципы построения и функционирования наземных транспортно-технологических машин

	(автомобилей) в целом и их составляющих (узлов и агрегатов) Умеет: проводить презентацию автомобиля; выполнять отдельные работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей различных марок, разрабатывать отчётную документацию, пользоваться технической и справочной литературой по техническому обслуживанию автомобилей, соответствующим программным обеспечением; пользоваться чертежами узлов наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций Имеет практический опыт: работы в системе электронного документооборота, продаж автомобилей, выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей различных марок, выполнения простейших сборочно-разборочных работ отдельных агрегатов автомобилей при техническом обслуживании и ремонте
Учебная практика (ознакомительная) (1 семестр)	Знает: основные документы, сопровождающие процесс продажи автомобилей в дилерском центре, устройство и конструктивные особенности обслуживаемых автомобилей; назначение и взаимодействие основных узлов ремонтируемых автомобилей; основные методы обработки автомобильных деталей; виды технической документации; основные положения действующей нормативной документации; правила охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты, требования к оформлению отчётной документации Умеет: выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ, а также пользоваться контрольно-измерительными приборами и аппаратурой; определять способы и средства ремонта; осуществлять контроль технического состояния автомобилей, оценивать техническое состояние агрегатов, систем и узлов автомобилей; использовать нормативно-техническую документацию; анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке, требования к оформлению отчётной документации Имеет практический опыт: организации работы по продажам автомобилей в дилерском центре, пользования технологическим оборудованием при техническом обслуживании автомобилей; выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию автомобилей, работ по текущему ремонту; снятия и установки агрегатов и узлов автомобилей; определения и устранения причин отказов и неисправностей механизмов, агрегатов и систем автомобилей

Производственная практика (технологическая, производственно-технологическая) (4 семестр)	Знает: основные этапы продажи автомобилей; основные этапы технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей, требования к оформлению отчётной документации, конструктивные принципы построения и функционирования наземных транспортно-технологических машин (автомобилей) в целом и их составляющих (узлов и агрегатов) Умеет: проводить презентацию автомобиля; выполнять отдельные работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей различных марок, разрабатывать отчётную документацию, пользоваться технической и справочной литературой по техническому обслуживанию автомобилей; пользоваться чертежами узлов наземных транспортно-технологических машин в объеме, достаточном для понимания устройства и осуществления сборочно-разборочных операций. Имеет практический опыт: продаж автомобилей, выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей различных марок, выполнения простейших сборочно-разборочных работ отдельных агрегатов автомобилей при техническом обслуживании и ремонте
--	---

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)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Сборка	2	2
Подготовка к выполнению контрольного задания №3	4	4
Листовое тело	4	4
Основные приемы работы с САД программах	1	1
Подготовка к выполнению контрольного занятия №2	4	4
Построение деталей	2	2
Создание твердотельных моделей. Операция вращения	1	1
Валы и механические передачи 3D	2	2

Подготовка к зачету	6	6
Спецификация	4	4
Пересечение тел	2	2
Массивы	2	2
Чертеж. Валы и механические передачи 2D	4	4
Создание твердотельных моделей. По сечениям	2	2
Обзор основных CAD систем. Интерфейс программы.	1	1
Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания	1	1
Создание твердотельных моделей. По траектории	2	2
Сопряжения	1	1
Металлоконструкции	2,75	2.75
Чертеж	2	2
Подготовка к выполнению контрольного задания №1	4	4
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	Основные приемы работы в CAD системах	14	0	14	0
2	Приложения валы и механические передачи	18	0	18	0
3	Приложения в Компас 3D	16	0	16	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	Обзор основных систем автоматизированного проектирования. Интерфейс программы. Основные приемы работы в программе	2
2	1	Интерфейс программы. Основные приемы работы в программе. Создание простых фигур	2
3	1	Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания. Операция вращения	2
4	1	Создание твердотельных моделей. По траектории, по сечениям	2
5	1	Построение деталей выдавливание и вычитание, сопряжения.	2
6	1	Построение деталей. Массивы, пересечения тел	2
7	1	Контрольное задание №1	2
8	2	Построение чертежей из моделей.	2
9	2	Валы и механические передачи 2D. Построение вала, оформление чертежа	2
10	2	Валы и механические передачи 2D. Расчет механических передач. Построение шестерни, оформление чертежа	2
11	2	Валы и механические передачи 3D. Построение вала, шестерни. Построение чертежей вала и шестерни	2

12	2	Сборка в Компас 3D. Создание сборки, построение необходимых деталей. Создание чертежей деталей и сборочного чертежа	2
13	2	Создание и оформление спецификации. Внесение изменений в сборку	2
14	2	Сборка и спецификация с использованием стандартных крепежных элементов	2
15	2	Контрольное задание №2	2
16	2	Контрольное задание №3	2
17	3	Металлоконструкции. Часть 1	2
18	3	Металлоконструкции, Часть 2	2
19	3	Листовое тело. Часть 1	2
20	3	Листовое тело. Часть 2	2
21	3	Выполнение заданий по проектированию	2
22	3	Выполнение заданий по проектированию	2
23	3	Выполнение заданий по проектированию	2
24	3	Выполнение заданий по проектированию	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка
Сборка	Сборка в компас https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk
Подготовка к выполнению контрольного задания №3	Материалы предыдущих занятий
Листовое тело	Листовое тело часть 1 https://www.youtube.com/watch?v=pJvnWSrgEDU Листовое тело часть 2 https://www.youtube.com/watch?v=N5z5Kk1bqQI
Основные приемы работы с САД программах	Построение линий https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/chastnye-sluchai-postroeniya-liniy окружностей https://kompas-uroki.ru/kompas-2d/postroenie-okruzhnostej-v-kompas
Подготовка к выполнению контрольного занятия №2	Материалы второй части занятий
Построение деталей	Создание детали по изометрии https://www.youtube.com/watch?v=MaPjogdN_Q0 Построение деталей по видам https://www.youtube.com/watch?v=YWwCLvA7_FA
Создание твердотельных моделей. Операция вращения	Операция вращения https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vrashheniya Элементы вращения https://www.youtube.com/watch?v=09cju1mcy2A&list=PLP0EIRGAh1t6ultNp9mciykO
Валы и механические передачи 3D	Зубчатое колесо в Компас 3D https://www.youtube.com/watch?v=0qO4Qceny6Y Валы и механические передачи 3D https://www.youtube.com/watch?v=qsVHRep4EPc
Подготовка к зачету	Материалы предыдущих занятий
Спецификация	Сборка и спецификация https://www.youtube.com/watch?v=RJ5IWpSJWvk

Пересечение тел	Пересечение тел. Фитинг https://www.youtube.com/watch?v=wIiXM-OWGw Пересечение тел. https://www.youtube.com/watch?v=zGqbcKDjCnM
Массивы	Массив по сетке https://www.youtube.com/watch?v=tGEYHixTApY&list=PLP0ElRGAh1t6ultNp9mciyk Массив по кругу https://www.youtube.com/watch?v=JhMkSF7KLFA&list=PLP0ElRGAh1t6ultNp9mciyk Массив по точкам https://www.youtube.com/watch?v=2s_z22VhSaU
Чертеж. Валы и механические передачи 2D	Чертеж зубчатого колеса https://www.youtube.com/watch?v=fQbBER43eNg Валы 2D. https://www.youtube.com/watch?v=cLSTHYA8oxw Оформление чертежа https://www.youtube.com/watch?v=6eqqDFRdYno
Создание твердотельных моделей. По сечениям	По сечениям https://www.youtube.com/watch?v=XHCeZTjMJbc&list=PLP0ElRGAh1t6ultNp9mciyk Элемент по сечениям https://www.youtube.com/watch?v=QyGbeikVyZM
Обзор основных CAD систем. Интерфейс программы.	Обзор CAD систем https://portal.tpu.ru/SHARED/k/KSO/Files/TomskCAD/CAD/CAD системы. https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya программы https://kompas.ru/publications/video/news/v17-kompas-3d-interfejs/
Создание твердотельных моделей. Операция выдавливания	Операция выдавливания https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-vydavlivaniya моделей https://www.youtube.com/watch?v=I2JiLyAm3Mw
Создание твердотельных моделей. По траектории	По траектории https://kompas-uroki.ru/kompas-3d/operatsiya-po-traektorii-kinematiche по траектории https://www.youtube.com/watch?v=p2ganMFxQSA&list=PLP0ElRGAh1t6YCwk28IFL R8km&index=30
Сопряжения	Сопряжения https://www.youtube.com/watch?v=sViAtUIBxz Сопряжение линий https://www.youtube.com/watch?v=ElbsA-7BC5w
Металлоконструкции	Металлоконструкции (стол) https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B 2559&wiz_type=vital&filmId=10502257294462365244 Металлоконструкции (турник) https://yandex.ru/video/preview/?text=металлоконструкции%20в%20компас%203d%20-reqid=1634197766385862-13770390177582812823-vla1-1849-vla-17-balancer-8080-B 2559&wiz_type=vital&filmId=17297436632728033572
Чертеж	Изменение формата листа https://www.youtube.com/watch?v=_XjFTPGWvd8&list=PLP0ElRGAh1t6t5BSv1gvOD Чертеж из модели https://www.youtube.com/watch?v=v23DOq1xM-k&list=PLP0ElRGAh1t6ultNp9mciykOyquihldZF&index=2
Подготовка к выполнению контрольного задания №1	Материалы по предыдущим занятиям

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	5	Текущий контроль	Контрольная работа 1	3	10	Задание студенты выполняют на занятии. Время на выполнение 60 мин. Если задание выполнено на занятии - плюс 1 балл В задании надо построить 3 детали. Порядок начисления баллов за каждую деталь: Соблюдены геометрические пропорции и размеры – 1 балл Выполнены все элементы детали – 1 балл Заполнены параметры детали (обозначение, название, материал, масса, цвет) – 1 балл. Не выполнено – 0 баллов Варианты заданий в приложении KP1.ZIP	зачет
2	5	Текущий контроль	Задание 2	2	20	Используя детали задания 6.2 и 6.3 выполнить чертежи 2 деталей. Порядок начисления баллов за каждый чертеж: Сохранена параметрическая зависимость - 1 Выполнен общий разрез -1 Выполнен местный разрез - 1 Нанесены размеры -1 Нанесено обозначение шероховатости - 1 Нанесены параметры допуска поверхности - 1 Указана база - 1 Нанесено обозначение неуказанной шероховатости -1 Указаны технические условия -1 Заполнен основной штамп -1 На выполнение задания дается 60 мин. Если студент не выполнил задание во время занятия - минус 1 балл за каждое невыполненное задание Не выполнено – 0 баллов Варианты задания в приложении (Задание 8.zip)	зачет
3	5	Текущий контроль	Задание 3	2	20	Построить чертеж и 3D модель вала используя приложение КОМПАС 3D "Валы и механические передачи 2D" Порядок начисления баллов: Соблюдены размеры - 1; На валу построен шпоночный паз - 1; Сделана выноска профиля шпоночного паза - 1; На валу построено шлицевое соединение - 1; Сделана выноска профиля шлицевого соединения -1; Построены фаски и скругления - 1; Сделаны проточки для выхода шлифовального круга, выноски с профилем проточек - 1;	зачет

					Задан материал вала - 1; Оформление чертежа: Нанесены диаметральные и линейные размеры -1; Показана база - 1; Показана шероховатость поверхности - 1; Показаны параметры допуска поверхности - 1; Сделаны обозначения сечений и указаны на выносках профилей - 1; Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1; Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1; Заполнен штамп - 1; Правильно выбран формат чертежа - 1; 3D модель: Сгенерирована 3D модель - 1; Заполнены параметры модели (номер, наименование, материал) - 1 Работа выполнена на занятии - 1 . Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 9.zip		
4	5	Текущий контроль	Задание 4	2	20	Построить чертеж и 3D модель шестерни используя приложение КОМПАС 3D "Валы и механические передачи 2D" Порядок начисления баллов: Выполнены расчеты зубчатой передачи внешнего зацепления -1; Заданы фаски на зубьях -1; Нанесена таблица параметров зубчатого зацепления шестерни -1; Соблюдены размеры, построены все элементы - 1; Построены кольцевые пазы - 1; Сделаны отверстия по круговому массиву - 1; Построены фаски и скругления - 1; Построен паз под призматическую шпонку - 1; Сделана выноска профиля шпоночного паза -1; Задан материал шестерни - 1; Оформление чертежа: Нанесены диаметральные и линейные размеры -1; Показана база - 1; Показана шероховатость поверхности - 1; Показаны параметры допуска поверхности - 1; Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1; Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1;	зачет

					Заполнен штамп - 1; 3D модель: Сгенерирована 3D модель - 1; Заполнены параметры модели (номер, наименование, материал) - 1 Работа выполнена на занятии - 1 . Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 10.zip	
5	5	Текущий контроль	Задание 11	2	20 Порядок начисления баллов: Шестерня: Выполнен расчет зубчатой передачи внешнего зацепления -1; Соблюдены размеры, построены все элементы, указанные на чертеже - 1; Построен паз под призматическую шпонку - 1; Заданы параметры шестерни (номер, наименование, материал, цвет) - 1; На модели указаны основные размеры диаметральные и линейные -1; Оформление чертежа, выполненного с модели шестерни: Сгенерированы не менее 2-х проекций -1; Нанесены габаритные диаметральные и линейные размеры -1; Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1; Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1; Заполнен штамп - 1; Вал: Соблюдены размеры, построены все элементы, указанные на чертеже - 1; Построен паз под призматическую шпонку - 1; Заданы параметры вала (номер, наименование, материал, цвет) - 1; На модели указаны основные размеры диаметральные и линейные -1; Оформление чертежа, выполненного с модели вала: Сгенерированы не менее 2-х проекций -1; Нанесены габаритные диаметральные и линейные размеры -1; Нанесено обозначение неуказанной шероховатости - 1; Заполнены технические требования (не менее 2-х) - 1; Заполнен штамп - 1; Работа выполнена на занятии - 1 . Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 11.zip	зачет

6	5	Текущий контроль	Задание 6	2	10	Правильно установлена шпонка на вал -1; Добавлена и установлена шестерня - 1; Построена и установлена проставка - 1; Создан чертеж проставки – 1; Добавлены подшипники - 1; Создан параметрически зависимый чертеж проставки -1; Создан сборочный чертеж -1; Построена дополнительная проекция на сборочном чертеже -1; Создан местный разрез и показаны в разрезе шпонка и проставка – 1 Заполнены параметры сборочного чертежа и добавлено обозначение сборочного чертежа -1. Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 12.zip	зачет
7	5	Текущий контроль	Задание 7	2	10	Порядок начисления баллов: 1. Создана спецификация -1; 2. К деталям спецификации подключены модели и чертежи -1; 3. Создан раздел документация- 1 4. Подключен сборочный чертеж и модель сборки -1 5. Заполнен штамп спецификации -1; 6. На сборочном чертеже расставлены позиции все элементов -1; 7. Изменен номер детали -1; 8. Сохранены изменения на чертеже детали, в сборке, в сборочном чертеже -1; 9. Сохранены изменения в спецификации – 1; 10. На сборочном чертеже перестроились позиции деталей в автоматическом режиме - 1; Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 13.zip	зачет
8	5	Текущий контроль	Задание 8	2	15	Порядок начисления баллов: 1. Создана модель кронштейна с использованием Вкладки «Листовое тело -1; 2. Заполнены параметры модели (номер, материал, цвет) – 1; 3. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Кронштейн» (не менее одного разреза) - 1; 4. Оформлен чертеж кронштейна (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1; 5. Непосредственно в сборке создана деталь «Основание», заполнены параметры детали – 1; 6. Создан параметрически зависимый	зачет

					чертеж с модели «Основание» (не менее одного разреза) - 1; 7. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1; 8. При добавлении в сборку болтового соединения изменен материал большего болта – 1; 9. В сборку добавлено болтовое соединение с большим и меньшим диаметрами - 1; 10. Создан сборочный чертеж (не менее одного разреза, болты в разрезе не показывать) -1 11. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп, добавлено обозначение чертежа «СБ») – 1; 12. Создана спецификация по сборке, добавлен в раздел Документация сборочный чертеж – 1; 13. Заполнен штамп спецификации -1; 14. На сборочном чертеже расставлены позиции (с использованием «авто расстановки») – 1; 15. Позиции стандартных изделий, входящих в сборку преобразованы в столбик – 1. Не выполнено – 0 баллов Примеры оформления чертежей в приложении к заданию. Лучше и больше – можно, меньше – нельзя. Если болтовое соединение попало в разрез, то сделать его без штриховки. Условия и задания для выполнения в приложении Задание 14.zip		
9	5	Текущий контроль	Контрольное задание №9	20	15	Порядок начисления баллов: 1. Создана 3D модель вала, заполнены параметры -1; 2. Создан чертеж вала из модели, оформлен чертеж – 1; 3. Создана 3D модель шестерни, заполнены параметры -1; 4. Создан чертеж шестерни из модели, оформлен чертеж – 1; 5. Создан файл сборки. Добавлен вал, Добавлена шпонка и установлена в шпоночный паз – 1; 6. Добавлена шестерня и установлена на вал – 1; 7. Создать проставку между шестерней и подшипником, заполнить параметры, установить ее на место -1; 8. Создать и оформить чертеж проставки – 1; 9. Создать сборочный чертеж. Должно быть две проекции. На производной проекции создать местный разрез и показать в разрезе шпонку и проставку. Добавить обозначение	зачет

					сборочного чертежа. – 1; 10. Создать спецификацию – 1; 11. В спецификации указаны все детали и стандартные изделия – 1; 12. К каждой детали подключены файлы модели и чертежа детали – 1; 13. Добавлен раздел «Документация» и подключен сборочный чертеж и 3D модель сборки – 1; 14. Заполнен штамп спецификации – 1; 15. На сборочном чертеже позиции совпадают с позициями на спецификации – 1; Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 15.zip		
10	5	Текущий контроль	Контрольное задание №10	20	15	Порядок начисления баллов: 1. Создана модель кронштейна с использованием Вкладки «Листовое тело -1; 2. Заполнены параметры модели (номер, материал, цвет) – 1; 3. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Кронштейн» (не менее одного разреза) - 1; 4. Оформлен чертеж кронштейна (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1; 5. Непосредственно в сборке создана деталь «Основание», заполнены параметры детали – 1; 6. Создан параметрически зависимый чертеж с модели «Основание» (не менее одного разреза) - 1; 7. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп) – 1; 8. При добавлении в сборку болтового соединения изменен материал большего болта – 1; 9. В сборку добавлено болтовое соединение с большим и меньшим диаметрами - 1; 10. Создан сборочный чертеж (не менее одного разреза, болты в разрезе не показывать) -1 11. Оформлен чертеж (габаритные размеры, диаметры отверстий, толщина материала, заполнен штамп, добавлено обозначение чертежа «СБ») – 1; 12. Создана спецификация по сборке, добавлен в раздел Документация сборочный чертеж – 1; 13. Заполнен штамп спецификации -1; 14. На сборочном чертеже расставлены позиции (с использованием «авто расстановки») – 1;	зачет

						15. Позиции стандартных изделий, входящих в сборку преобразованы в столбик – 1. Не выполнено – 0 баллов Примеры оформления чертежей в приложении к заданию. Лучше и больше – можно, меньше – нельзя. Если болтовое соединение попало в разрез, то сделать его без штриховки. Условия и задания для выполнения в приложении Задание 16.zip	
11	5	Текущий контроль	Задание 11	2	5	Порядок начисления баллов: 1. Создана сборка «Турник» с указанием сортамента всех элементов – 1; 2. Создан сборочный чертеж - 1; 3. Созданы чертежи металлоконструкций, входящих в сборку – 1; 4. Создана спецификация - 1; 5. Расставлены позиции на сборочном чертеже – 1. Не выполнено – 0 баллов В обязательном порядке должны быть заполнены штампы всех чертежей, указаны размеры, шероховатость, технические условия, неуказанная шероховатость. Условия и задания для выполнения в приложении Задание 17.zip	зачет
12	5	Текущий контроль	Задание 12	2	5	Порядок начисления баллов: 1. Создана сборка «Стол» с указанием сортамента всех элементов – 1; 2. Создан сборочный чертеж - 1; 3. Созданы чертежи металлоконструкций, входящих в сборку – 1; 4. Создана спецификация - 1; 5. Расставлены позиции на сборочном чертеже – 1. Не выполнено – 0 баллов В обязательном порядке должны быть заполнены штампы всех чертежей, указаны размеры, шероховатость, технические условия, неуказанная шероховатость. Условия и задания для выполнения в приложении Задание 18.zip	зачет
13	5	Текущий контроль	Задание 13	2	5	Порядок начисления баллов: 1. Создана деталь с соблюдением всех размеров – 1; 2. Оформлены параметры детали - 1; 3. Создан чертеж детали – 1; 4. Заполнены все параметры, проставлены размеры - 1; 5. Создана развертка детали – 1. Не выполнено – 0 баллов Условия и задания для выполнения в приложении Задание 19.zip	зачет

2. Инженерная 3D-компьютерная графика [Текст] учеб. пособие для бакалавров А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 464 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Хейфец, А. Л. Инженерная графика. 3D-технология AutoCAD [Текст] учебное пособие А. Л. Хейфец, Е. П. Дубовикова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 55, [1] с. ил.

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

1. Мир ПК журн. для пользователей персонал. компьютеров : 18+ АО "Информэйшн Компьютер Энтерпрайз" журнал. - М., 1999-2016

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карманова, Л. Л. Задание "Резьба" (в программе КОМПАС - 3D V13) [Текст] : метод. указания по выполнению / Л. Л. Карманова, А. Л. Решетов, Т. Ю. Попова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 50, [2] с. : ил. + электрон. версия

2. Швайгер, А. М. AutoCAD - лабораторный практикум по инженерной графике и техническому конструированию [Текст] : учеб. пособие по направлениям 141000, 15900, 190109 и др. / А. М. Швайгер, А. Л. Решетов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013. - 212, [1] с. : ил. + электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Карманова, Л. Л. Задание "Резьба" (в программе КОМПАС - 3D V13) [Текст] : метод. указания по выполнению / Л. Л. Карманова, А. Л. Решетов, Т. Ю. Попова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 50, [2] с. : ил. + электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для преподавателя	Электронный каталог ЮУрГУ	Начертательная геометрия [Текст] сб. задач с элементами инж. графики Т. Н. Скоцкая и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Инж. и компьютер. графика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 98, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567834
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Решетов, А. Л. Рабочая конструкторская документация [Текст] : учеб. пособие по направлению "Инженер. дело, технологии и техн. науки" / А. Л. Решетов, Е. П. Дубовикова, Е. А. Усманова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Графика ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015. - 167, [1] с. : ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000533054

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(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	114-4(2)	Компьютеры с установленными программами