

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.18 «Детали машин и основы конструирования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

**Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и тракторы**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	А.М. Гвоздев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	основные методы сбора и анализа информации; аппарат и методы абстрактного мышления, анализа, синтеза	анализировать, обобщать и критически воспринимать информацию; оперировать абстрактными категориями	культурой абстрактного мышления; способностью абстрактно мыслить, анализировать, синтезировать получаемую информацию
ОПК-6	способностью самостоятельно или в составе группы осуществлять научную деятельность, реализуя специальные средства и методы получения нового знания	специальные средства и методы получения новых знаний Методы системного подхода к решению инженерных задач проектирования машин. Этапы проектирования машин	применять специальные средства и методы получения новых знаний Использовать методы системного подхода к решению инженерных задач проектирования машин и деталей общего применения	навыками получения нового знания в результате научной деятельности с помощью специальных средств и методов Комплексом методов проектирования машин. Методами оптимального проектирования
ПК-9	способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности	прикладное программное обеспечение для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования Основные понятия и законы механики материалов и конструкций. Основы теории надежности; устройство, принцип действия, области применения простейших механических машин и механизмов	обоснованно выбирать и использовать прикладное программное обеспечение для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования Выполнять расчеты и конструирование работоспособных деталей с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок; конструирование механизмов по заданным входным или выходным	навыками расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования с помощью прикладного программного обеспечения; методами обоснования параметров узлов и агрегатов моделированием Методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			характеристикам	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Конструирование и расчет автомобилей и тракторов, Конструирование и расчет ходовой части гусеничных машин

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	0	34	112	79

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (34ч.)

### 1. Основные задачи курса. Основы конструирования {лекция с разбором

**конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Классификация механизмов, узлов и деталей машин технологического оборудования. Использование отечественного и зарубежного опыта по комплексной автоматизации производственных процессов, применение материал-, трудо-, энергосберегающих технологий и производственных систем. Стадии конструирования, стандартные методы проектирования. Разработка технической документации с учетом требований ЕСКД. Точность, качество изготовления, взаимозаменяемость и требования ЕСПД.

**2. Основные требования и критерии работоспособности к деталям и узлам машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Требования к деталям машин – функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, экономические. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки. Понятия надежности, работоспособности, технологичности, экономичности. Обеспечение технологичности и качества изготовления деталей и сборки узлов. Машиностроительные материалы, методы определения их механических свойств и технологических показателей. Модели разрушения деталей.

**3. Механических привод технологических машин и оборудования: структура и основные характеристики передач {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Назначение и структура механического привода, классификация передач. Основные характеристики привода. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематических расчетов приводов. Основные понятия о зубчатых передачах.

**4. Цилиндрические зубчатые передачи основные параметры зубчатого зацепления {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Геометрия, кинематика и основные параметры эвольвентного зацепления. Методы изготовления и конструкция колес зубчатых передач. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач. Силы в зацеплении. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах на основе знаний научно-технических дисциплин, теоретических и экспериментальных исследований.

**5. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Расчетная модель. Условия прочности и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета. Материалы, термическая, химико-термическая обработки и другие виды упрочнения зубчатых колес. Расчетные зависимости определения допускаемых контактных и изгибных напряжений. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для зубчатых передач.

**6. Конические зубчатые передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Классификация и область применения передач с прямолинейным и круговыми зубьями. Особенности геометрии конических передач и их эксплуатации. Конструкции зубчатых колес. Проектировочные и проверочные расчеты на прочность. Использование стандартных пакетов и средств

автоматизированного проектирования для конических передач.

**7. Червячные передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Области применения и классификация червячных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач. Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи. Расчеты зубьев колеса на контактную прочность, сопротивление изнашиванию и заедание. Расчет червяка на прочность и жесткость. Тепловой расчет. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для червячных передач.

**8. Передачи с гибкой связью {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Цепные передачи: классификация и виды приводных цепей. Конструкция шарниров. Выбор основных параметров цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и основы расчета по условию ограничения изнашивания шарнира. Подбор цепей.

Ременные передачи: классификация, область применения и основные характеристики. Типы и материалы ремней. Геометрия, кинематика и тяговая способность передач. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования для цепных и ременных передач.

Планетарные, волновые передачи, вариаторы: основные схемы, кинематика и геометрия

**9. Валы и оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13,18]** Классификация валов и осей. Конструкции валов, основные закономерности в процессе изготовления, обеспечивающие требуемое качество и наименьшие затраты, технологичность конструкции. Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Способы обеспечения качества изготовления. Последовательность проекторочного расчета и конструирования валов. Расчет валов на выносливость, колебания.

**10. Опоры валов и осей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13,18]** Классификация опор: подшипники качения, скольжения, опоры с газовой смазкой, электромагнитные подшипники. Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность и качество изготовления. Основные типы подшипников скольжения. Диагностика, оценка работоспособности, последовательность расчета при конструировании. Уплотнительные устройства. Смазка подшипниковых узлов.

**11. Расчет, подбор подшипников качения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Виды повреждений и критерии работоспособности подшипников качения. Динамическая и статическая грузоподъемности подшипников. Конструкции подшипниковых узлов: плавающие и фиксирующие опоры. Последовательность расчета, подбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.

**12. Муфты механических приводов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Классификация муфт: жесткие, подвижные, сцепные,

управляемые, упругие, компенсирующие, предохранительные. Виды погрешностей взаимного расположения валов в приводе. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Конструкция и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт. Последовательность выбора муфт по ГОСТу. Применение методов математического анализа, моделирования теоретических и экспериментальных исследований при оценке целесообразности использования выбранного типа муфты в приводе.

**13. Сварные, паянные и заклепочные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Основные конструкции сварных швов и виды их повреждений. Последовательность расчета на прочность сварных швов при конструировании. Паяные соединения, припой, область применения. Конструирование и прочность паяных соединений. Основные типы заклепок. Прочность однозаклепочного соединения. Последовательность расчета на прочность группового заклепочного соединения при конструировании. Обеспечение требуемого качества и наименьшие затраты соединений.

**14. Резьбовые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Крепежные детали и типы соединений Классификация резьб, основные параметры резьбы. КПД резьбы и условие самоторможения. Механические свойства и технологические показатели материалы крепежных деталей. Методы изготовления требуемого качества и при наименьших затратах. Распределение нагрузки между витками резьбы. Прочность витков резьбы.

**15. Расчет и конструирование резьбовых соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13,14]** Основные случаи нагружения и расчета соединения, состоящего из одиночного винта (болта, шпильки). Расчет соединения при действии усилия затяжки. Расчет резьбового соединения, нагруженного силой, действующей в плоскости стыка соединяемых деталей. Групповые резьбовые соединения. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению качества изготовления и выносливости винтов.

**16. Соединение типа вал-ступица {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Шпоночные соединения: основные типы шпонок, виды повреждений, критерии работоспособности. Стандарты на шпоночные соединения. Последовательность расчета и конструирования шпоночных соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий.

Зубчатые (шлицевые) соединения: классификация и способы центрирования. Последовательность расчета на прочность по смятию и износу с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий.

Соединения деталей с натягом. Расчет потребного натяга. Технология сборки: запрессовка, соединение за счет температурных деформаций, обеспечение качества изготовления.

Профильные и штифтовые соединения.

**17. Расчет деталей машин на надежность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[12,13]** Основные понятия надежности. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов. Расчет на надежность деталей машин: подшипников качения, зубчатых передач, валов, соединений с натягом и др. Расчет сборочных единиц (узлов) и машин на надежность. Расчет надежности по интенсивности отказов. Определение оптимальных параметров деталей и механизмов с применением методов математического анализа и моделирования при проектировании. Проектирование типовых деталей с применением ЭВМ. Разработка технической документации. Анализ качества изготовления изделий.

### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Практическое занятие №1 {разработка проекта} (2ч.)[1]** Содержание КП. Анализ схем электромеханического привода технологического оборудования. Механические передачи приводов. Кинематические и силовые соотношения в передачах.

**2. Практическое занятие №2 {разработка проекта} (2ч.)[2,17]** Зубчатые передачи: конструкция, точность и способы изготовления, виды повреждения и критерии работоспособности. Определение основных геометрических и кинематических параметров зубчатых передач.

**3. Практическое занятие №3 {разработка проекта} (2ч.)[8,17]** Зубчатые передачи: выбор материала и термообработки зубчатых колес, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность.

**4. Практическое занятие №4 {разработка проекта} (2ч.)[2,17]** Выполнение для проектируемого привода энерго-кинематического расчета привода и расчет передач редуктора с использованием средств автоматизированного проектирования. Анализ результатов расчета и выбор оптимального варианта.

**5. Практическое занятие №5 {разработка проекта} (2ч.)[9,17]** Конструирование валов: материалы, критерии работоспособности, последовательность выполнения проектировочного расчета и разработка конструкции. Обеспечение технологичности конструкции.

**6. Практическое занятие №6 {разработка проекта} (2ч.)[10,17]** Конструирование подшипниковых узлов: изучение конструкции, системы условных обозначений и характеристик основных типов подшипников качения. Выбор типоразмера подшипников качения.

**7. Практическое занятие №7 {разработка проекта} (2ч.)[10,17]** Конструирование подшипниковых узлов: крепления подшипников на валу и в корпусе, регулирования подшипниковых узлов, крышки глухих и сквозных опор; способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения, плавающие и фиксирующие опоры.

**8. Практическое занятие №9 {разработка проекта} (2ч.)[12,17]** Конструирование литых корпусных деталей: конструкция корпусов, выбор

толщин стенок и оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок.

**9. Практическое занятие №8 {разработка проекта} (2ч.)[12,17]** Эскизная компоновка редуктора: выбор масштаба и количество проекций вычерчивания редуктора. Изображение зацеплений передач, валов подшипников.

**10. Практическое занятие №10 {разработка проекта} (2ч.)[12,17]** Проектирование соединений: выбор стандартных шпонок, расчет и проектирование шпоночных соединений; расчет и выбор посадки с натягом. Конструирование и расчет резьбовых и сварных соединений.

**11. Практическое занятие №11 {разработка проекта} (2ч.)[4,5,17]** Расчет и проектирование открытых передач привода – ременные и цепные передачи. Конструкции шкивов, звездочек, натяжных устройств.

**12. Практическое занятие №12 {разработка проекта} (2ч.)[9,17]** Расчет валов редуктора на прочность: расчетная схема, определение изгибающих и вращающих моментов в сечениях вала, определение статической прочности для опасных сечений вала и коэффициентов запаса прочности.

**13. Практическое занятие №13 {разработка проекта} (2ч.)[9,17]** Расчет валов редуктора на прочность: расчетная схема, определение изгибающих и вращающих моментов в сечениях вала, определение статической прочности для опасных сечений вала и коэффициентов запаса прочности.

**14. Практическое занятие №14 {разработка проекта} (2ч.)[12,17]** Выбор и расчет муфт привода: классификация муфт, компенсирующая и демпфирующая способность. Оценка целесообразности использования в приводе выбранного типа муфты.

**15. Практическое занятие №15 {разработка проекта} (2ч.)[12,15,17]** Оформление сборочного чертежа редуктора в соответствии с требованиями ЕСКД. Разработка технических требований, составление спецификации. Использование стандартных пакетов и средств автоматического проектирования.

**16. Практическое занятие №16 {разработка проекта} (2ч.)[12,17]** Выполнение рабочих чертежей деталей - вал, колесо зубчатое. Допуски и посадки, отклонения формы и шероховатость поверхностей. Использование стандартных пакетов и средств автоматического проектирования.

**17. Практическое занятие №17 {разработка проекта} (2ч.)[12,17]** Оформление технической документации к проекту, согласование расчетно-пояснительной записки. Защита проекта.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Подготовка к лекциям и практическим занятиям(36ч.)[12,13,14,15]**

**2. Выполнение курсового проекта(40ч.)[2,7,12,17,18]**

**3. Подготовка к экзамену(36ч.)[12,15,17]**

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования: Технические задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике, деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. – 29 с. – 16 экз.

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов: Учебное пособие / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. – 112 с. – 146 экз.

3. Баранов, А.В. Кинематический и силовой расчет стационарного индивидуального электромеханического привода. Методические указания по выполнению расчетных заданий и курсовых проектов по деталям машин и механике/ А.В. Баранов, С.В. Тарасевич, И.М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 24 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kin-sil-ras.pdf>

4. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Расчет и проектирование ременных передач. Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. - 34 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev-rastet.pdf>

5. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Расчет и проектирование цепных передач: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Алт. гос. техн. ун-т, им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. -32 с. – 45 экз.

6. Ковалев И.М. Задания на курсовой проект по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 41 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev-zadan-KP.pdf>

7. Ковалев И.М. Методические рекомендации к курсовому проекту по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для всех специальностей машиностроительного направления / Ковалев И.М., Собачкин В.В. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- 2008, 22 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Sob-metKP-dm.pdf>

8. Ковалев И.М., Баранов, А.В. Расчет зубчатых цилиндрических передач редуктора на прочность/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. –28 с.

[http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev\\_zubch.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf)

9. Ковалев И.М. Конструирование и расчет на прочность валов редуктора/Алт. госуд. техн. университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004. - 52 с. – 91 экз.

10. Ковалев И.М. Выбор и расчет подшипников качения: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 28 с. – 52 экз.

11. Ковалев И.М. Технические требования для деталей и узлов машин: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 36 с. – 60 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

12. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5806>

13. Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А. Детали машин: Учебник для вузов.- 2-е изд. СПб.: Лань; 2013. – 736 с. <https://e.lanbook.com/book/5109>

### **6.2. Дополнительная литература**

14. Гулиа, Н.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5705>

15. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин» М.: Машиностроение, 2007. — 464 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=745](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=745)

16. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие для машиностроительных специальных учреждений среднего профессионального образования / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2013. — 560 с. <http://e.lanbook.com/book/63215>

17. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2003. - 496 с. : ил. 186 экз.

18. Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.В. Тюняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92648>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

19. ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com>

20. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	Windows
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».