

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.О.22 «Детали машин и основы конструирования»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.03.03  
Энергетическое машиностроение**

**Направленность (профиль, специализация): Двигатели внутреннего сгорания**

**Статус дисциплины: обязательная часть**

**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 | А.Е. Свистула       |

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

| Компетенция | Содержание компетенции  | Индикатор | Содержание индикатора   |
|-------------|---|-----------|---|
| ОПК-5       | Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок | ОПК-5.1   | Демонстрирует знание свойств конструкционных материалов   |
|             |   | ОПК-5.2   | Способен оценивать динамические и тепловые нагрузки элементов энергетических машин и установок                |
|             |   | ОПК-5.3   | Способен рассчитывать и конструировать элементы энергетических машин и установок с учетом заданных параметров |

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|   |   |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Высшая математика, Инженерная и компьютерная графика, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Конструирование двигателей, Технология двигателестроения  |

**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: 7 / 252**

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| очная          | 32                                   | 0                   | 32                   | 188                    | 81  |

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108**

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| 16                                   | 0                   | 16                   | 76                     | 38  |

### Лекционные занятия (16ч.)

1. Основы конструирования и расчета деталей и узлов энергетических машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [8,9] Предмет курса. Основные задачи курса. Определение понятий – машина, деталь, сборочная единица, узел. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Классификация деталей машин по назначению: передачи, валы и оси, подшипники и направляющие, соединения, муфты, пружины, уплотнения, корпусные детали и т.п. Стадии разработки. Особенности расчета по этим критериям при статических и переменных нагрузках. Основные требования к деталям и узлам машин. Основные термины. Критерии работоспособности деталей машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности, методы их оценки.

2. Механических привод энергетических машин: структура и основные характеристики передач {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,8,9,15] Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач. Общие кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Зубчатые эвольвентные передачи. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения.

Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Конструкция колес и шестерен цилиндрических зубчатых передач. Методы изготовления зубчатых передач. Материалы, термическая, химико-термическая обработка и др. виды упрочнений. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач Основные параметры зубчатого зацепления. КПД зубчатых передач.

3. Расчет зубчатых цилиндрических передач приводов энергетических машин на контактную и изгибную прочность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,9] Силы в зацеплениях. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Режимы нагружения. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную прочность. Расчет зубчатых цилиндрических передач на изгибную прочность. Расчетная модель и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых передач на сопротивление усталости по изгибу. Номинальные напряжения. Местные напряжения. Коэффициент формы зуба. Расчетные зависимости для проектного и проверочного расчетов.

4. Конические и червячные зубчатые передачи приводов энергетических машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [8,9,10,11,12,14,15] Конические зубчатые передачи с прямолинейным и круговыми зубьями, их классификация, область применения. Геометрические и эксплуатационные

особенности. Специфика прочностных расчетов. Червячные передачи. Области применения и классификация червячных передач. Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач. Тепловой расчет. Искусственное охлаждение.

5. Цепные и ременные передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,8,9,15] Классификация цепных передачи и приводных цепей. Конструкция шарниров приводных цепей. Выбор основных параметров цепных передач, обеспечивающих требуемое качество, наименьшие затраты при изготовлении и эксплуатации. Критерии работоспособности цепных передач и последовательность расчета по условию ограничения изнашивания шарнира. Несущая способность и подбор цепей. Нагрузки на валы. Ременные передачи. Разновидности ременных передач. Геометрия и кинематика передачи. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач.

6. Валы и оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,9,13,14,15] Классификация валов и осей. Конструкции валов, основные закономерности в процессе изготовления, обеспечивающие требуемое качество и наименьшие затраты. Материалы и способы изготовления, обеспечивающие технологичность конструкции. Нагрузки на валы и расчетные схемы.] Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Способы обеспечения качества изготовления. Последовательность проекторочного расчета и конструирования валов

7. Опоры валов и осей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11,14,15] Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность и качество изготовления. Динамическая и статическая грузоподъемности подшипников. Конструкции подшипниковых узлов: плавающие и фиксирующие опоры. Расчет, подбор подшипников качения. Виды повреждений и критерии работоспособности подшипников качения. Распределение нагрузки между телами качения. Контактные напряжения в подшипнике. Последовательность расчета, подбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.

#### **Практические занятия (16ч.)**

1. Механические передачи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,11] Механические передачи. Кинематический и силовой расчет механического привода. Анализ схем электромеханического привода, моделирование, кинематический и силовой расчет привода.

2. Изучение конструкций и определение основных геометрических параметров зубчатых передач цилиндрических редукторов {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[7,10,14] Изучение конструкций и определение основных геометрических и кинематических параметров зубчатых передач цилиндрических редукторов. Проекторочный расчет зубчатых цилиндрических передач: выбор

материала колес, определение допускаемых контактных и изгибных напряжений, определение межосевого расстояния, модуля, геометрических параметров колес передачи.

3. Червячные передачи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,9,15] Червячные передачи: выбор материала, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность.

4. Расчет и проектирование цепных передач {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,8,10,15] Расчет и проектирование цепных передач. Конструирование натяжных устройств, звездочек.

5. Расчет и проектирование ременных передач {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,8,9,15] Расчет и проектирование ременных передач. Конструирование натяжных устройств, шкивов.

6. Изучение конструкции подшипников качения {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,8,9] Изучение конструкции, системы условных обозначений и характеристик основных типов подшипников качения.

7. Расчет на прочность валов редуктора {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,10,12,15] Расчет на прочность валов редуктора

8. Расчет подшипников качения на ресурс {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,9,10,14] Расчет подшипников качения на ресурс

#### Самостоятельная работа (76ч.)

1. Проработка теоретического материала(14ч.)[2,5,6,7,8,9,10,12,15]
2. Подготовка к практическим занятиям, включая подготовку к контрольным опросам(16ч.)[8,9,13,14,15]
3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(10ч.)[8,9,10,11,12,14,15]
4. Подготовка к экзамену(36ч.)[8,9,10,12,14]

#### Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| 16                                   | 0                   | 16                   | 112                    | 43  |

#### Лекционные занятия (16ч.)

1. Валы и оси редукторов энергетических машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,12] Валы и оси. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и

расчетные схемы. Расчет на прочность. Расчет валов на выносливость, колебания. Особенности расчетов на прочность и жесткость валов редукторов. Гибкие валы.

2. Муфты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,15] Муфты для соединения валов. Классификация муфт: постоянные, управляемые и самоуправляемые муфты. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Постоянные муфты. Конструкция и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт. Сцепные управляемые муфты. Область применения. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты с разрушающимися элементами, пружинно-кулачковые и фрикционные. Особенности конструкции и расчет. Обгонные муфты. Конструкции и расчет. Центробежные муфты.

3. Классификация соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,14,15] Классификация соединений. Соединения стержней, листов и корпусных деталей, соединение типа вал-ступица, соединение валов, соединение труб. Клеммовые соединения. Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении. Методика расчета для случая нагружения соединения: а) Крутящим моментом, б) осевой силой, в) изгибающим моментом.

4. Соединение типа вал-ступица {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,15] Соединение типа вал-ступица. Соединения деталей с натягом. Области их применения в машиностроении. Несущая способность цилиндрических напряженных соединений при нагружении осевой силой, крутящим и изгибающим моментом. Расчет потребного натяга. Прочность сопрягаемых деталей. Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Прямобочные соединения. Способы центрирования. Расчет на прочность. Эвольвентные и треугольные соединения, расчет на прочность.

Штифтовые соединения. Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения и расчет на прочность. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Области применения. Стандарты на шпоночные соединения. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения.

5. Сварные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,15] Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений.

6. Резьбовые соединения. Основные определения. Классификация {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,15] Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению: крепежные резьбы, крепежно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых (трансмиссионных) винтов. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб. КПД резьбы и условие самоторможения.

Крепежные детали и типы соединений: болтом, винтом, шпилькой.

Материалы крепежных деталей. Силы и моменты в резьбовом соединении при его затяжке. Контроль затяжки. Самоотвинчивание резьбовых соединений и способы стопорения резьбовых деталей. Распределение нагрузки между витками резьбы. Концентрация напряжений. Прочность стержня и головки болта (винта). Прочность витков резьбы.

7. Основные случаи нагружения и расчета соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,15] Основные случаи нагружения и расчета соединения, состоящего из одиночного винта (болта, шпильки). Расчет соединения при действии усилия затяжки. Силы в затянутом соединении при действии внешней нагрузки.

8. Групповые резьбовые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,14] Групповые резьбовые соединения. Расчет их при действии сил и моментов перпендикулярно к плоскости стыка или в плоскости стыка, а также при произвольном направлении нагрузки. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа.

#### Практические занятия (16ч.)

1. Практическое занятие №1 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,9,10] Выдача заданий на курсовое проектирование. Кинематический и силовой расчет привода.

2. Практическое занятие №2 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,3,11,15] Подготовка исходных данных и анализ особенности выполнения прочностных расчетов передач на ПЭВМ с применением пакета прикладных программ «Зуб». Расчет на ПЭВМ зубчатых передач на прочность. Выбор оптимального варианта расчета для проектирования.

3. Практическое занятие №3 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,11,15] Эскизная компоновка редуктора. Конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов.

4. Практическое занятие №4 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[5,10,11] Расчет валов на прочность. Определение статической прочности для опасных сечений вала и коэффициентов запаса прочности.

5. Практическое занятие №5 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,8,10,11] Проверка подшипников качения на заданный ресурс. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Сборка и разборка подшипниковых узлов.

6. Практическое занятие №6 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[8,9,11,15] Выбор и расчет муфт привода. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.

7. Практическое занятие №7 {ПОПС (позиция, обоснование, пример,

следствие) - формула} (2ч.)[4,11,14,15] Чертеж общего вида привода. Технические надписи на чертеже. Разработка технических требований и технической характеристики на изделия. Оформление спецификаций.

8. Практическое занятие №8 {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[4,11,14,15] Выполнение рабочих чертежей деталей. Оформление технической документации к проекту, согласование расчетно-пояснительной записки.

#### Самостоятельная работа (112ч.)

1. Проработка теоретического материала(12ч.)[8,9,10]
  2. Подготовка к текущим занятиям, включая подготовку к контрольным опросам(14ч.)[8,9,11,12,14,15]
  3. Выполнение курсового проекта(50ч.)[1,2,3,4,5,6,10,11,15]
  4. Подготовка к экзамену(36ч.)[8,9,10,14,15]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования: задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике, деталям машин и основам конструирования для студентов технических специальностей [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev\\_PPTO\\_kprrr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_PPTO_kprrr_mu.pdf)

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev\\_RMPP\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_RMPP_up.pdf)

3. Баранов, А.В. Энергокинематический расчет стационарного 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, 2018. – 26 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov\\_Energokinemat\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_Energokinemat_mu.pdf)

4. Ковалев И.М. Эскизное проектирование цилиндрического редуктора. Методические указания к курсовому проектированию и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2023.– Режим

доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev\\_EkPrZR\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_EkPrZR_mu.pdf)

5. Ковалев И.М. Конструирование и расчет валов редуктора. Методические указания к выполнению расчетных заданий и курсового проекта по дисциплинам «Детали машин и основам конструирования», «Механика» для студентов технических направлений [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev\\_KiRVR\\_rzkr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_KiRVR_rzkr_mu.pdf)

6. Ковалев И.М. Выбор и расчет муфт для приводов технологического оборудования. Методические указания к курсовому проектированию и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2022.– Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev\\_VibRMPT0\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_VibRMPT0_mu.pdf)

7. Баранов А. В. Сборник по лабораторным работам. Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин», «Детали машин и основы конструирования», «Основы проектирования деталей машин и механизмов», «Прикладная механика», «Механика» / А. В. Баранов, А.М. Гвоздев, И. М. Ковалев, В.Ю. Русаков, В.В. Собачкин. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 98 с.– Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov\\_SbLab\\_mu.PDF](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_SbLab_mu.PDF)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

8. Вагнер В.А., Звездаков В.П., Тюняев А.В. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей [Электронный ресурс]: Учебник.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2011.– Режим доступа:

[http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov\\_DetMash\\_u.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov_DetMash_u.pdf)

9. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. – Минск : Вышэйшая школа, 2006. – 561 с. – ISBN 985-06-1055-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html>

### 6.2. Дополнительная литература

10. Никитин, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – Часть 1. Механические передачи. – 113 с. : ил., табл., схем. – Режим

доступа: по подписке. – URL:  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963>

11. 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. 181 экз.

12. Курмаз, Леонид Владимирович. Детали машин. Проектирование : учебное пособие для технических вузов / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Технопринт, 2002. – 296 с. : ил. 104 экз.

13. Родионов, Ю. В. Детали машин и основы конструирования: краткий курс : учебное пособие / Ю. В. Родионов, Д. В. Никитин, В. Г. Однолько ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Часть 2. – 89 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499042>

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

14. ЭБС IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/>

15. ЭБС "Университетская библиотека" <http://biblioclub.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.

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.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | LibreOffice                          |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные |
|-----|--|
|-----|--|

| <b>справочные системы</b> |  |
|---------------------------|--|
| 1                         | 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> ) |
| 2                         | Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</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 учебных занятий                                 |
| 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».