

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)  
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	—	—
Практические	32	32
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	64,3	64,3
Самостоятельная работа	80	80
Контроль	—	—
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, канд. техн. наук Резников Л.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

---

(протокол заседания № 1 от « 31 » августа 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавра, владеющего совокупностью методов, средств, способов и приемов, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, химия, механика, автоматизация технологических процессов в машиностроении.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: выполнение выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2: Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	—	Знать: приемы применения решения творческих задач в практике машиностроительных производств
		Уметь: выявлять административные, технические и физические противоречия в реальных технических задачах современного производства
		Владеть: навыками решения технических задач и использования результатов исследований и разработок в практике машиностроительных производств
ПК-10: Способность к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автомобилизации и реорганизации машиностроительных производств	—	Знать: законы развития технических систем; методику выявления противоречий в технических задачах; методы, правила и приемы решения творческих задач
		Уметь: использовать законы развития технических систем при решении технических задач; выявлять административные, технические и физические противоречия в технических задачах; использовать методы, правила, приемы решения творческих задач при решении задач специальности
		Владеть: навыками решения технических задач специальных дисциплин методами технического творчества

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Общие положения	Лек	Тема 1.1. Типы технических задач (ТЗ). Выявление противоречий в ТЗ	8	4	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Тема 1.1. Типы технических задач (ТЗ). Выявление противоречий в ТЗ	8	10	–	–	Итоговое тестирование
Раздел 2. Метод разделения противоречия	Лек	Тема 2.1. Разделение противоречия во времени	8	4	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Тема 2.1. Разделение противоречия во времени	8	10	–	–	Итоговое тестирование
	Пр	Практическая работа 1. Разделение противоречия	8	16	–	–	Отчет по практической работе 1
	Лек	Тема 2.2. Разделение противоречия в пространстве	8	4	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Тема 2.2. Разделение противоречия в пространстве	8	10	–	–	Итоговое тестирование
Раздел 3. Эмпирические правила решения ТЗ	Лек	Тема 3.1. Объединение-разделение. Упругость. Динамичность. Подobie	8	4	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Тема 3.1. Объединение-разделение. Упругость. Динамичность. Подobie	8	10	–	–	Итоговое тестирование
	Лек	Тема 3.2. Криволинейность. Вред в пользу. Состояние	8	4	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Тема 3.2. Криволинейность. Вред в пользу. Состояние	8	10	–	–	Итоговое тестирование
Раздел 4. Вепольный анализ ТЗ	Лек	Тема 4.1. Понятие о веполе. Достройка веполя. Улучшение веполя	8	4	–	–	Итоговое тестирование
	Пр	Практическая работа 2. Вепольный анализ	8	16	–	–	Отчет по практической работе 2
	Ср	Тема 4.1. Понятие о веполе. Достройка веполя. Улучшение веполя	8	10	–	–	Итоговое тестирование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Тема 4.2. Надстройка веполя	8	8	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Тема 4.2. Надстройка веполя	8	10	–	–	Итоговое тестирование
	Ср	Подготовка к ИТ	8	8	–	–	
	ПА		8	0,25	–		
	ИТ		8	2	100		
<b>Итого:</b>				<b>144</b>	<b>100</b>		

## **5. Образовательные технологии**

В рамках учебного курса предусмотрены образовательные технологии дистанционного обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии студентов и преподавателя.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Дистанционное обучение предполагает самостоятельное изучение учебных дисциплин с использованием электронных учебно-методических комплексов, размещенных в системе обучения, консультации преподавателя при подготовке к тестированию и по его итогам, при подготовке к зачетам и экзаменам, контрольных и курсовых работ, а также участие в электронных семинарах и практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью углубления и расширения теоретических знаний; развития познавательных способностей и активности студентов; самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, при защите рефератов, курсовых работ, творческих проектов, с использованием информационно-телекоммуникационных технологий

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-4	Практические задания 1-2 Банк тестовых заданий (БТЗ), вопросы 1–200

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Практические задания

##### Практическая работа 1. Разделение противоречия

**Задача 1.** В металлическом корпусе прибора имеется глухое отверстие, в которое запрессован шарик. Через некоторое время его нужно извлечь, но сделать это трудно. Разборные конструкции не допускаются. Решите поставленную задачу.

**Задача 2.** При выплавке никеля для удаления вредных примесей, например, серы, в печь через 40-50 специальных отверстий – фурм –продувают воздух. Но он охлаждает металл около них, и над каждой фурмой нарастает козырек из отвердевшего расплава. Чтобы козырьки совсем не перекрыли фурмы, их приходится периодически сбивать ломом. Предложите решение проблемы.

**Задача 3.** В республике Бангладеш растет 13 миллионов финиковых пальм. За сезон одна пальма дает свыше 200 литров сока, из которого приготавливают пальмовый сахар. Но для сбора сока нужно сделать надрез на стволе под самой кроной. А это 20 метров высоты. Предложите решение проблемы.

**Задача 4.** В последнее время все большее применение находят суда типа «река- море», позволяющие транспортировать груз без перегрузки. Для того, чтобы выдерживать морские штормы, корабль должен обладать хорошей устойчивостью. Лучше всего этому требованию отвечает катамаран – судно с двумя корпусами. Но на реке могут встречаться узкие места, где такой корабль не сможет пройти. Предложите решение проблемы.

**Задача 5.** При производстве качественных сталей в них вводят большое число легирующих добавок – кремний, алюминий, молибден, хром и др. Добавки еще до выпуска стали помещают в ковш в виде порошка, в котором их соотношение строго дозировано. Однако при выпуске стали ее струя выбивает из ковша часть добавок. Что нужно предпринять, чтобы избежать этого?

**Задача 6.** Обмотки электрических машин закладывают в пазы, сделанные в железе статора, и плотно прижимают пластмассовыми вкладышами, имеющими в сечении форму ласточкиного хвоста. Если вкладыш выполнить по размеру паза, он будет надежно удерживать обмотку, но его трудно вставлять, приходится применять молоток, что может стать причиной повреждения обмотки. Если же вкладыш выполнить с зазором, то вставить его не сложно, но крепление не будет надежным, возможны вибрации обмотки.

**Задача 7.** Сварка трением – один из самых простых способов соединения металлических деталей. Одну деталь закрепляют неподвижно, а другую быстро вращают.

Как только детали соприкасаются, в месте контакта температура резко повышается, металл расплавляется. В этот момент детали сжимают, и они свариваются.

Представим ситуацию: в цехе нужно смонтировать трубопровод из 10-метровых труб. Станок для вращения труб не помещается в цехе. Демонтировать оборудование нельзя – сложно и дорого, придется останавливать производство. Можно сварить трубопровод из коротких труб, например, метровых – для их вращения достаточно небольшого станка. Но это удорожает монтаж, к тому же увеличение числа швов снизит надежность трубопровода. Решите поставленную проблему.

**Задача 8.** При сверлении глубоких отверстий специальным сверлом СОЖ подают к зоне обработки по стружечным канавкам. По этим же канавкам навстречу потоку СОЖ отводится из зоны резания стружка. Она препятствует движению СОЖ, выбрасывает ее из отверстия. Кроме того, стружка горячая и, двигаясь в потоке СОЖ, она нагревает жидкость. Поэтому если какая-то часть жидкости и попадает в зону обработки, она уже сильно нагрета, и ее охлаждающая способность снижается. Как облегчить попадание СОЖ в зону резания, не снижая при этом ее охлаждающей способности?

**Задача 9.** Охлаждение зоны обработки при шлифовании осуществляют струей СОЖ. Если поливать зону контакта шлифовального круга с обрабатываемой заготовкой свободной струей, то воздушный поток, образующийся от вращения круга, будет отбрасывать СОЖ из зоны контакта. Повышение же давления струи СОЖ вызывает резкое увеличение расхода СОЖ, а также приводит к необходимости создания специальных устройств, защищающих станок и рабочего от разбрызгивания СОЖ. Предложите решение поставленной проблемы.

**Задача 10.** При обогащении руды исходные продукты попадают в наполненную жидкостью открытую цилиндрическую камеру. Жидкость вспенивают, и пена, несущая частицы руды, перехлестывает через край камеры. Для снятия пены используют лопастное устройство, расположенное над камерой: вращаясь, лопасти смахивают пену. При этом лопасти постепенно раскручивают и жидкость в камере, а это затрудняет отделение руды от пустой породы. Как предотвратить вращение жидкости в камере, не мешая лопастям смахивать пену?

## **Практическая работа 2. Вепольный анализ**

**Задача 1.** Рассказывают, что на основателя Китайского государства императора Цинь Ши-Хуанди (259-210 гг. до н.э.), известного своей жестокостью, было совершено две попытки покушения. Покушавшимся оба раза удалось незаметно пронести во дворец мимо карауливших у ворот стражей кинжалы, спрятав их под одеждой. Методом вепольного анализа проанализируйте, как предотвратить покушения.

**Задача 2.** В океане потерпел аварию танкер. Нефть стала быстро вытекать через пробоину, и на поверхности воды образовалось огромное нефтяное пятно. Чтобы избежать экологической катастрофы, ученые предложили высыпать на него пористые гранулы В1, которые хорошо впитывают нефть. Методом вепольного анализа проанализируйте, как собрать гранулы.

**Задача 3.** В химической лаборатории собрали установку для получения нового минерального удобрения. Две жидкости А и Б, распыляясь, превращались в потоки мелких капелек, причем капельки А шли навстречу капелькам Б, соединялись, и получалось удобрение АБ. Так, во всяком случае, предполагали создатели установки. Но оказалось, что кроме капелек АБ образуются и совершенно ненужные капельки АА и ББ. Методом вепольного анализа решите задачу.

**Задача 4.** На железных дорогах снег набивается между подвижными частями стрелок, смерзается, и стрелка перестает работать. Было много предложений: использовать термоаккумуляторы, тепловые трубы, непрерывные переключения стрелки... Все они малоэффективны. Методом вепольного анализа решите задачу.

**Задача 5.** На заводе, выпускавшем сельхозмашины, был небольшой полигон – участок земли, обнесенный забором. Здесь испытывали новые конструкции машин, их проходимость маневренность, устойчивость и т.п. И вот стало известно, что в ближайшее время заводу предстоит выпускать машины для многих регионов, причем в каждом из них нужны агрегаты, рассчитанные на почвы данного региона. Методом вепольного анализа решите задачу.

**Задача 6.** Алмазные зерна, применяемые для изготовления шлифовальных кругов, имеют форму вытянутого эллипсоида. При изготовлении круга желательно расположить зерна по его радиусу, тогда они будут легче внедряться в обрабатываемый материал. Только вот как заставить их «выстроиться»? Решите задачу методом вепольного анализа.

**Задача 7.** Известны так называемые поверхностно-активные вещества. При попадании на поверхность металла они ослабляют взаимное притяжение молекул друг к другу, вследствие чего его прочность резко уменьшается. Возможно ли применение ПАВ при обработке жаропрочных деталей? Решите задачу методом вепольного анализа.

**Задача 8.** Из стального листа нужно штамповкой изготовить деталь. Для этого требуется нагреть до  $1200^{\circ}$ , например, пропуская электрический ток. Но уже при температуре выше  $800^{\circ}$  поверхность заготовки интенсивно окисляется, приходя в негодность. Решите задачу методом вепольного анализа.

**Задача 9.** При сборке агрегата требуется обеспечить ориентацию втулок из немагнитного материала. Если бы они были изготовлены из ферромагнетика, например из стали, то для ориентации можно было бы использовать магнитное поле. Решите задачу методом вепольного анализа.

**Задача 10.** Полимеры стареют. Процесс этот напоминает ржавление металла, потому что виновник его – тот же кислород, разрушающий молекулы полимеров. Для защиты от него нужно при «варке» полимера добавлять тонко измельченное железо. Атомы его перехватят кислород и защитят полимер. Но чем тоньше железо, тем активнее оно будет соединяться с кислородом воздуха и, окислившись, потеряет свои защитные свойства. Решите задачу методом вепольного анализа.

### Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма текущего контроля	Критерии и нормы оценки	
8	Отчет по практической работе	«зачтено»	задачи практической работы решены правильно или с незначительными недочетами
		«не зачтено»	задачи практической работы решены неправильно или с серьезными ошибками

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Проведение промежуточной аттестации**

Семестр 8

Зачет проводится в форме итогового тестирования (ИТ) по банку тестовых заданий (БТЗ), размещенных в соответствующем разделе сайта «РОСДИСТАНТ – Высшее образование онлайн» <https://edu.rosdistant.ru/> .

Общее число вопросов в БТЗ – 200.

Число вопросов, предлагаемых студенту – 20.

Суммарное число баллов за ИТ – 100.

#### **7.3.2. Примеры тестов из БТЗ**

1. Техническое противоречие – это

- ☐ противоречие между свойствами системы при ее изменении
- ☐ согласие между свойствами системы при ее изменении
- ☐ противоречие между свойствами системы при ее постоянстве
- ☐ согласие между свойствами системы при ее постоянстве

2. Физическое противоречие – это

- ☐ согласие между двумя противоположными физическими состояниями объекта, в которые он должен быть приведен для решения задачи;
- ☐ противоречие между двумя одинаковыми физическими состояниями объекта, в которые он должен быть приведен для решения задачи
- ☐ противоречие между двумя противоположными физическими состояниями объекта, в которые он должен быть приведен для решения задачи
- ☐ согласие между двумя одинаковыми физическими состояниями объекта, в которые он должен быть приведен для решения задачи;

3. Найдите в формулировках физическое противоречие:

- ☐ скорость резания должна быть высокой и низкой
- ☐ скорость резания должна быть оптимальной
- ☐ подача должна быть оптимальной
- ☐ подача должна быть большой и малой

4. Объектом техники может являться

- ☐ устройство
- ☐ способ
- ☐ вещество
- ☐ цветовая гамма.

5. Идеальным называют решение технической задачи, при котором изменяемый объект сам

- ☐ устраняет вредное свойство, при этом сохраняя полезное
- ☐ устраняет полезное свойство, при этом сохраняя вредное
- ☐ устраняет вредное свойство, при этом устраняя и полезное
- ☐ сохраняет вредное свойство, при этом сохраняя и полезное

6. Сущность метода мозгового штурма состоит в том, что

- процессы генерирования идей и их обсуждения разделяются
- на объект, находящийся в фокусе внимания, переносят признаки случайно выбранных объектов
- в совершенствуемом объекте выделяют основные элементы, а затем каждый элемент наделяют альтернативными признаками
- в совершенствуемом объекте выделяют основные элементы, комбинируют их и получают множество различных исполнений объекта, среди которых могут оказаться и решения

7. Сущность метода фокальных объектов состоит в том, что

- процессы генерирования идей и их обсуждения разделяются
- на объект, находящийся в фокусе внимания, переносят признаки случайно выбранных объектов
- в совершенствуемом объекте выделяют основные элементы, а затем каждый элемент наделяют альтернативными признаками
- в совершенствуемом объекте выделяют основные элементы, комбинируют их и получают множество различных исполнений объекта, среди которых могут оказаться и решения

8. Сущность метода морфологического анализа состоит в том, что

- процессы генерирования идей и их обсуждения разделяются
- на объект, находящийся в фокусе внимания, переносят признаки случайно выбранных объектов
- в совершенствуемом объекте выделяют основные элементы, а затем каждый элемент наделяют альтернативными признаками
- в совершенствуемом объекте выделяют основные элементы, комбинируют их и получают множество различных исполнений объекта, среди которых могут оказаться и решения

9. Сущность правила разделения противоречия во времени состоит в том, что выполняются оба требования физического противоречия, но проявляются они

- в разные моменты времени
- в разных частях объекта
- в разных объектах
- одновременно

10. Сущность правила разделения противоречия в пространстве состоит в том, что выполняются оба требования физического противоречия, но проявляются они

- в разные моменты времени
- в разных частях объекта
- в разных объектах
- одновременно

11. Веполь – это

- минимальная система из двух веществ и поля
- максимальная система из двух веществ и поля
- минимальная система из двух полей и вещества
- максимальная система из двух полей и вещества

12. Правило достройки веполя формулируют так: *Если вепольная система неработоспособна...*

- ...то ее нужно достроить до полного веполя путем добавления недостающих элементов
- ...то нужно улучшить (изменить или заменить) один или два ее элемента
- ...то ее нужно преобразовать путем изъятия элементов
- ...то ее нужно довеполить

13. Правило улучшения элементов веполя формулируется так: *Если веполая система неработоспособна...*

- ...то ее нужно достроить до полного веполя путем добавления недостающих элементов
- ...то нужно улучшить (изменить или заменить) один или два ее элемента
- ...то ее нужно преобразовать путем изъятия элементов
- ...то ее нужно довеполить

14. Эвристические приемы решения технических задач – это

- перечень особым образом систематизированных конкретных путей устранения технических противоречий, накопленных практикой решения технических задач
- разделение процессов генерирования идей и их обсуждения
- перенос признаков случайно выбранных объектов на объект, находящийся в фокусе внимания
- выделение основных элементов совершенствуемого объекта и наделение их альтернативными признаками

15. Сущность приема «Объединение объектов» состоит в том, что

- для решения задачи необходимо объединить однородные объекты в один объект
- для решения задачи необходимо сделать объект способным выполнять несколько функций
- для решения задачи необходимо разместить объект внутри другого объекта
- все варианты верны

16. Сущность приема «Объединение функций» состоит в том, что

- для решения задачи необходимо объединить однородные объекты в один объект
- для решения задачи необходимо сделать объект способным выполнять несколько функций
- для решения задачи необходимо разместить объект внутри другого объекта
- все варианты верны

17. Сущность приема «Упругий элемент» состоит в том, что для решения задачи необходимо

- заменить жесткий элемент упругим, ввести дополнительно упругий элемент
- использовать надувные и гидронаполняемые элементы
- сделать объект способным выполнять несколько функций
- разместить объект внутри другого объекта

18. Сущность приема «Использование» состоит

- в использовании вредного фактора для получения положительного эффекта
- в усилении вредного фактора до такой степени, чтобы он перестал быть вредным
- в устранении вредного фактора путем сложения с другим вредным фактором
- в замене дорогого объекта набором дешевых объектов

19. Сущность приема «Усиление» состоит

- в использовании вредного фактора для получения положительного эффекта
- в усилении вредного фактора до такой степени, чтобы он перестал быть вредным
- в устранении вредного фактора путем сложения с другим вредным фактором
- в замене дорогого объекта набором дешевых объектов

20. Сущность правила «Наоборот» состоит в том, что для решения задачи

- объекты нужно объединить в более крупные объекты, либо разделить на более мелкие
- объект должен содержать один или несколько упругих элементов
- ее условия изменяют на противоположные
- объект или его элементы должны иметь криволинейную форму

### 7.3.3. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет	«зачтено»	Итоговый балл находится в диапазоне 40-100
		«не зачтено»	Итоговый балл находится в диапазоне 0-39

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	И.Т. Глебов	Методы технического творчества	Учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	М.А. Шустов	Методические основы инженерно- технического творчества	Учебное пособие	2015	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	А.В. Гордеев	Основы технического творчества	Учебное пособие	2008	Репозиторий ТГУ

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– GoogleScholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке.

– Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

– Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

– Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015 г., срок действия – бессрочно
2	Office Standard	Договор № 727 от 20.07.2016 г., срок действия – бессрочно
3	Компас-3D	Договор № 652/2014 от 07.07.2014 г., срок действия – бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-807)	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские, транспарант-перетяжка, системный блок
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет