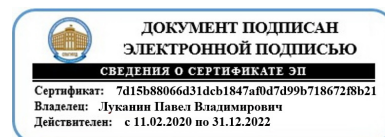


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.19** Прикладная механика

Учебный план: ФГОС3++b130301-1\_19-14.plx

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Направление подготовки:  
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергетика теплотехнологий  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|----------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ. занятия |             |                |                   |                                |
| 4                         | УП  | 34                            | 34             | 40          | 36             | 4                 | Экзамен, Курсовой проект       |
|                           | РПД | 34                            | 34             | 40          | 36             | 4                 |                                |
| Итого                     | УП  | 34                            | 34             | 40          | 36             | 4                 |                                |
|                           | РПД | 34                            | 34             | 40          | 36             | 4                 |                                |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

\_\_\_\_\_

Варганов В.О.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой основ конструирования машин

\_\_\_\_\_

Варганов В.О.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Смородин С.Н.

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Изучение устройства, принципов работы и основ проектирования типовых деталей и механизмов общего назначения.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- рассмотреть основные положения сопротивления материалов и деталей машин;
- раскрыть принципы использования методов расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- ознакомить с подготовкой проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств;
- приобретение навыков разработки и использования графической документации.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Теоретическая механика

Физика

Инженерная графика

Компьютерная графика

Математика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Знать:</b> основные группы деталей и механизмов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике; требования к конструкциям узлов теплотехнического оборудования; основы механики деформируемого твердого тела; общие положения теории прочности, теории усталостного разрушения при действии циклических нагрузок и основы теории устойчивости. |
| <b>Уметь:</b> проводить расчеты деталей и механизмов в соответствии с заданной методикой, проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций в соответствии с заданной методикой.                                                                                                                                     |
| <b>Владеть:</b> расчетами на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Сопротивление материалов                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                         |                   |               |              |                              | О                             |
| Тема 1. Основные понятия<br>Введение. Основные гипотезы и допущение и понятия сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие напряжения. Нормальные и касательные напряжения; Механические свойства конструкционных материалов.                                          |                           | 2                 | 2             |              |                              |                               |
| Тема 2. Простейшие понятия и деформации<br>Закон Гука при растяжении и сжатии. Деформация растяжения и сжатия стержней. Геометрические характеристики плоских сечений. Деформация сдвига и кручения. Закон Гука при сдвиге. Проектировочный и проверочный расчёт на прочность. Допускаемые напряжения. |                           | 2                 | 2             | 1            |                              |                               |
| Тема 3. Кручение<br>Построение эпюр вращающих моментов. Условие прочности при кручении. Сдвиг и смятие                                                                                                                                                                                                 |                           | 2                 | 2             | 1            |                              |                               |
| Тема 4. Изгиб. Определение. Гипотеза плоских сечений. Нормальные напряжения при изгибе. Построение эпюр поперечного усилия и изгибающего момента. Условие прочности при изгибе. Момент сопротивления.                                                                                                  |                           | 2                 | 2             | 1            |                              |                               |
| Тема 5. Прочность при переменных напряжениях<br>Концентраторы напряжений. Циклы напряжений. Понятие коэффициента асимметрии цикла. Состояние поверхности детали. Факторы долговечности деталей работающих на выносливость. Определение допускаемых напряжений при переменных во времени действующих    |                           | 2                 | 2             | 1            |                              |                               |
| Раздел 2. Детали машин                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                   |               |              |                              | О,П                           |
| Тема 6. Предмет деталей машин. Классификация деталей машин. Материалы, применяемые для изготовления деталей машин. Виды заготовок. Способы изготовления заготовок и деталей машин. Основные требования, предъявляемые к деталям машин.                                                                 |                           | 2                 | 2             | 2            |                              |                               |
| Тема 7. Механические передачи<br>Общие сведения о передачах. Назначение передач в машиностроении. Классификация механических передач. Передаточное отношение. Формулы редуцирования. Кинематический расчет привода технологической машины.                                                             |                           | 2                 | 2             | 2            |                              |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |   |   |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|--|--|
| Тема 8. Цилиндрические зубчатые передачи<br>Область применения, классификация. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры прямозубых, косозубых и шевронных передач. Модуль. Силы, действующие в зацеплении. Причины выхода из строя зубчатых передач. Критерии работоспособности. Контактные напряжения. Основы расчёт прямозубых передач на контактную и изгибную выносливость. Особенности расчёта косозубых цилиндрических передач. |  | 2 | 2 | 4 |  |  |
| Тема 9. Конические зубчатые передачи<br>Основные свойства, область применения, конструктивные разновидности. Геометрические параметры. Усилия в прямозубой конической передаче. Особенности расчёта.                                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 | 2 | 4 |  |  |
| Тема 10. Червячные передачи<br>Область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Кинематика и геометрические параметры червячных передач. Передаточное число. КПД. Пути повышения КПД. Силы, действующие в червячной передаче. Особенности расчёта на контактную и изгибную выносливость.                                                                                                                                            |  | 2 | 2 | 4 |  |  |
| Тема 11. Ременные передачи<br>Область применения, достоинства и недостатки. Классификация. Конструктивные разновидности ремней. Геометрические параметры. Усилия в ремнях. Виды разрушения ремней. Натяжение ремня.                                                                                                                                                                                                                             |  | 2 | 2 | 4 |  |  |
| Тема 12. Цепные передачи<br>Область применения, свойства, достоинства и недостатки. Виды и конструкции приводных цепей. Причины выхода из строя. Расчёт цепной роликовой передачи.                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 2 | 2 | 4 |  |  |
| Тема 13. Валы и оси<br>Назначение и область применения. Классификация. Конструктивные элементы. Предварительный расчёт. Расчёт проверочный.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |   | 1 |   |  |  |
| Тема 14. Подшипники скольжения<br>Виды трения. Способы смазки. Конструктивные разновидности. Материалы вкладышей. Причины выхода из строя. Упрощённый расчёт подшипников скольжения.                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 1 | 1 | 2 |  |  |
| Тема 15. Подшипники качения<br>Область применения. Конструкции. Классификация. Условные обозначения. Причины выхода из строя. Критерии работоспособности. Расчёт на долговечность.                                                                                                                                                                                                                                                              |  | 1 | 1 | 2 |  |  |
| Тема 16. Муфты<br>Назначение. Классификация. Конструкции наиболее распространённых муфт: жёстких, компенсирующих, упругих и специальных. Подбор муфт.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 1 | 1 | 4 |  |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |      |    |      |  |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|----|------|--|---|
| Тема 17. Шпоночные и зубчатые соединения<br>Разновидности применяемых в технике соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Основные свойства и область применения шпоночных и зубчатых соединений. Виды шпоночных соединений. Расчет напряженных шпоночных соединений. Зубчатые соединения. Назначение. Классификация. |  | 1    | 1  |      |  |   |
| Тема 18. Резьбовые соединения<br>Область применения. Достоинства и недостатки. Классификация. Основные типы и параметры резьбы. Конструкции резьбовых изделий и соединений. Способы стопорения резьбовых изделий. Момент трения в резьбе КПД резьбы.                                                                        |  | 2    | 2  |      |  |   |
| Тема 19. Сварные соединения<br>Область применения. Достоинства и недостатки. Способы сварки. Классификация сварных соединений. Расчет стыковых сварных швов.                                                                                                                                                                |  | 2    | 1  |      |  |   |
| Раздел 3. Разработка технической документации                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |      |    |      |  |   |
| Тема 20. Разработка монтажного чертежа<br>Оформление графической части курсовой работы                                                                                                                                                                                                                                      |  | 1    | 1  | 2    |  | П |
| Тема 21. Основы взаимозаменяемости<br>Основные понятия единой системы допусков и посадок. Обозначения на чертежах.                                                                                                                                                                                                          |  | 1    | 1  | 2    |  |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | 34   | 34 | 40   |  |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)                                                                                                                                                                                                                                                          |  | 2,5  |    | 33,5 |  |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |  | 70,5 |    | 73,5 |  |   |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Курсовое проектирование является важным этапом изучения дисциплины. Оно знакомит студентов с организацией проектирования, объединяет, углубляет и закрепляет знания, полученные при изучении данной дисциплины, прививает практику творческого подхода к рассматриваемым вопросам, самостоятельность и инициативу; способствует приобретению конструкторских навыков, навыков пользования литературой и атласами чертежей; прививает навыки инженерного мышления, приближает к пониманию своих задач в будущей производственной деятельности на основе знания основ прикладной механики.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Темой курсового проекта является создание приводной станции технологической машины.

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**

Работа выполняется индивидуально, с использованием систем автоматизированного проектирования, при ознакомлении с современными тенденциями проектирования приводов машин, представленных в учебной литературе и современных атласах конструкций и деталей машин.

Результаты представляются в виде расчётно-пояснительной записки, объемом не менее 1 п.л., содержащего следующие обязательные элементы:

- 1) Кинематический расчёт привода;
- 2) Расчёт открытой передачи привода;
- 3) Расчёт муфты;
- 4) Монтажный чертёж приводной станции.

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                             | Наименование оценочного средства                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4           | Выполняет расчеты на прочность простых конструкций. Выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми. Рассчитывает на прочность элементы теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы. | Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания. Курсовой проект. |

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания        | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                              | Письменная работа                                                                                                                                                                   |
| 5 (отлично)             | Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу без ошибок и неточностей.                                                         | Полностью выполнил курсовой проект в соответствие с заданием. Правильно выполнил расчет и без ошибок сделал чертеж.                                                                 |
| 4 (хорошо)              | Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Решил задачу, но допустил неточности.                                                               | Полностью выполнил курсовой проект в соответствие с заданием, но были допущены неточности. Выполнил расчет с незначительными ошибками. На чертеже имеются неточности и исправления. |
| 3 (удовлетворительно)   | Обучающийся показывает низкий уровень знания основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Допускает неточности в основных определениях. Решил задачу, но с большим количеством ошибок. | Выполнил курсовой проект в соответствие с заданием, но с большим количеством неточностей. Выполнил расчет с ошибками. На чертеже имеются ошибки.                                    |
| 2 (неудовлетворительно) | Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, не может сформулировать основные законы механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов, плохо ориентируется в основных понятиях. Не смог решить задачу.           | Не выполнил курсовой проект в соответствии с заданием.                                                                                                                              |

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                                                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 4 |                                                                                                                                                 |
| 1         | Какие материалы наиболее широко используются в машиностроении? Главные свойства их.                                                             |
| 2         | Механические свойства конструкционных сталей.                                                                                                   |
| 3         | Какие марки конструкционных сталей наиболее широко используются в машиностроении и какие детали из них изготавливают                            |
| 4         | Что такое легированная сталь? Какие марки легированных сталей используют в ЦБП?                                                                 |
| 5         | Какими методами можно изменять механические свойства материалов деталей машин и их поверхностей?                                                |
| 6         | Как измерить твердость поверхности детали? В каких единицах измеряется твердость поверхности?                                                   |
| 7         | Какие детали и каким методом изготавливают из чугуна? Основные свойства чугуна.                                                                 |
| 8         | Критерии работоспособности деталей машин и причины выхода их из строя. Напишите условие прочности и объясните его смысл.                        |
| 9         | Общие принципы расчета допускаемых напряжений. К каким последствиям приводит неправильный выбор коэффициента безопасности (два крайних случая)? |

|    |                                                                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Как классифицируют переменные во времени напряжения и как они влияют на выбор допускаемых напряжений?           |
| 11 | Нарисуйте и расскажите об основных циклах переменных напряжений.                                                |
| 12 | Могут ли постоянные силы вызывать в детали переменные напряжения? Примеры.                                      |
| 13 | Какие свойства материалов оказывают влияние на выбор опасного напряжения?                                       |
| 14 | Какие напряжения считаются опасными для деталей машин? Как они связаны с механическими свойствами материала?    |
| 15 | Одинаковы ли виды опасных напряжений для чугуна и вязкой незакаленной стали? Напишите условия прочности.        |
| 16 | Какие напряжения вызывают необратимые потери формы детали? Циклы изменения переменных напряжений.               |
| 17 | Что такое коэффициент безопасности и как определить его величину?                                               |
| 18 | К чему приводит неправильный выбор коэффициента безопасности? (Объясните два крайних случая).                   |
| 19 | Как определить допускаемые напряжения при действии в детали постоянных напряжений?                              |
| 20 | Какие механизмы называют передачами? Для чего они служат? Достоинства и недостатки.                             |
| 21 | Виды механических передач. Назначение их. Передаточное отношение.                                               |
| 22 | Чем отличаются многоступенчатые передачи от одноступенчатых? Приведите примеры. Напишите формулы редуцирования. |
| 23 | Какие формулы называются формулами редуцирования?                                                               |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Материальная точка массой  $m = 2\text{ кг}$  движется вдоль горизонтальной оси  $Ox$  под действием силы  $F = 45\text{ т}$ . Найти скорость  $V$  и положение точки  $x$  в момент времени  $t_1 = 2\text{ с}$  при нулевых начальных условиях.

Автомобиль массой  $M = 5\text{ кг}$  движется по горизонтальной прямолинейной дороге. Принимая силу тяги мотора постоянной и равной  $Q = 1000\text{ Н}$ , а суммарное сопротивление движению  $R = 60V^2$ , определить скорость автомобиля в конце пути  $L = 65\text{ м}$ , если в начале этого пути он имел скорость  $V_0 = 43\text{ м/с}$

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☒ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Студенты представляют результаты выполнения курсового проекта работы в виде чертежей и пояснительной записки, объемом 25 страниц.

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на один вопрос и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 20 минут. Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор                                    | Заглавие            | Издательство                                                                 | Год издания | Ссылка                                                                                  |
|------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b> |                     |                                                                              |             |                                                                                         |
| Биндюк В. В.,<br>Коваленко П. П.         | Прикладная механика | Санкт-Петербург:<br>Университет ИТМО                                         | 2014        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/67575.html">http://www.iprbookshop.ru/67575.html</a> |
| Селиванов Ю. Т.                          | Прикладная механика | Тамбов: Тамбовский<br>государственный<br>технический<br>университет, ЭБС АСВ | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/85941.html">http://www.iprbookshop.ru/85941.html</a> |

| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>   |                                                                                      |                                                                            |      |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| В.М. Гребенникова, М.В. Аввакумов                | Прикладная механика [Текст] : задания к курсовым работам                             | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. - СПб. : СПбГТУРП                   | 2014 | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/5.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/5.pdf</a>                         |
| П.В. Кауров, С.Г. Петров                         | Расчет статически неопределимой рамы [Текст] : учебно-методическое пособие           | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД | 2019 | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_04.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/2019_07_03_04.pdf</a> |
| М.В. Аввакумов, В.М. Гребенникова, Д.В. Дмитриев | Прикладная механика : атлас конструкций деталей и примеры монтажных чертежей [Текст] | М-во образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД                 | 2017 | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/21.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/21.pdf</a>                       |
| П.В. Кауров, Э.В. Шемякин, С.С. Серов            | Механика. Часть 2. Сопротивление материалов [Текст] : учебно-методическое пособие    | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП                    | 2013 | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/1.pdf</a>                         |
| П.В. Кауров, Э.В. Шемякин, А.А. Боткин           | Механика. Сопротивление материалов. Ч.1. [Текст] : учебно-методическое пособие       | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП                    | 2013 | <a href="http://nizrp.narod.ru/mexanika_1.htm">http://nizrp.narod.ru/mexanika_1.htm</a>                                     |

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013  
 AutoCADDesign

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

| Аудитория            | Оснащение                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска                                                                                                           |