Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР
_____А.Е. Рудин

Подлинник электронного документа, подписанного ЭЦП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
Сертификат 03 37 82 ae 95 ff b3 99 40 18 ea 3c 01 9f 6f e8
Владелец Рудин Александр Евгеньевич, первый проректор
Действителен с 17 июля 2026 г. по 17 октября 2027

# Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.28** Основы проектирования

Учебный план: 2026-2027 15.03.02 ИИТА КИТМ ЗАО №1-3-148.plx

Кафедра: 28 Машиноведения

Направление подготовки: (специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: (специализация) Компьютерный инжиниринг технологических машин

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

**План учебного процесса**

| Семестр (курс для ЗАО) | | Контактная работа обучающихся | | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоёмкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практ. занятия | Лаб. занятия | | | | |
| 3 | УП | 4 | | | 32 | | 1 | |
| | РПД | 4 | | | 32 | | 1 | |
| 4 | УП | 4 | 20 | 4 | 139 | 13 | 5 | Зачет, Экзамен |
| | РПД | 4 | 20 | 4 | 139 | 13 | 5 | |
| Итого | УП | 8 | 20 | 4 | 171 | 13 | 6 | |
| | РПД | 8 | 20 | 4 | 171 | 13 | 6 | |

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

| | | |
|---|---|---|
| доктор технических наук, Профессор | _____ | Рокотов Николай Викторович |
| кандидат технических наук, Доцент | _____ | Бабкина Надежда Михайловна |
| От кафедры составителя:<br>Заведующий кафедрой машиноведения | _____ | Марковец Алексей Владимирович |
| От выпускающей кафедры:<br>Заведующий кафедрой | _____ | Марковец Алексей Владимирович |

Методический отдел:

_____

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области методов и средств проектирования машин и механизмов на базе современных технологических процессов с учетом обеспечения высоких эксплуатационных, эргономических, экологических и экономических показателей

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть основные современные проблемы машиностроения и направления их решения.

Раскрыть принципы построения структур технологических машин, логику развития технических систем, выявить связи между эффективностью разрабатываемых машин и прогрессивностью технологических процессов, используемых при их проектировании.

Рассмотреть методы анализа и расчета типовых и специальных механизмов, входящих в состав машин и систем, применяемых в промышленности.

Предоставить обучающимся возможности для формирования умений и навыков проведения компьютерных проектных расчётов механизмов, машин и систем, применяемых в промышленности .

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Основы компьютерного проектирования

Детали машин

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Теория механизмов и машин

Метрология, стандартизация и сертификация

Технология конструкционных материалов

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| **ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;** |
| **Знать:** основы проектирования механизмов, стадии разработки машин и механизмов, критерии работоспособности машин и влияющие на них факторы; методику проведения патентных исследований |
| **Уметь:** рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием профессиональных баз данных и компьютерных систем автоматизированного проектирования; выполнять поиск патентов на изобретения в заданной области профессиональной деятельности; оформлять результаты патентного поиска |
| **Владеть:** навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническим заданием, используя стандартные средства автоматизации проектирования; навыками поиска патентов на изобретения в заданной области профессиональной деятельности; навыками оформления результатов патентного поиска |
| **ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;** |
| **Знать:** этапы проектирования машин, состав и последовательность разработки конструкторской документации на проектируемые изделия |
| **Уметь:** выполнять расчет типовых узлов машин; оформлять проектно-конструкторскую документацию на разрабатываемый узел (механизм); проверять соответствие спроектированного узла нормативным документам |
| **Владеть:** навыками: расчета типовых узлов машин; оформления проектно-конструкторской документации на разрабатываемый узел (механизм); проверки соответствия спроектированного узла нормативным документам |
| **ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.** |
| **Знать:** выбранный язык программирования, особенности программирования и среды программирования, основные алгоритмы применительно к задачам моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов |
| **Уметь:** писать программный код на выбранном языке программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов |
| **Владеть:** навыками разработки программ на выбранном языке программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов |

**3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | | СР (часы) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | Лаб. (часы) | |
| Раздел 1. Общие вопросы проектирования технологических машин и оборудования | 3 | | | | |
| Тема 1. Технологический процесс как основа конструкции машины. Непрерывные и циклические технологические процессы в производствах. Классы технологических процессов. Факторы, влияющие на производительность машины. Классы технологических машин. Схемы выполнения основных и вспомогательных операций технологического процесса на машинах различных классов. Поточные линии. Механизация и автоматизация выполнения основных и вспомогательных операций | | | | | 8 |
| Тема 2. Этапы проектирования. Виды изделий. Виды конструкторских документов. Техническое задание, технические и технико-экономические показатели вновь проектируемой машины. Уровень разрабатываемой машины, ее соответствие современным стандартам. Технический проект и требования, предъявляемые к нему. Рабочий проект. Назначение циклограммы и ее разработка. Кинематические схемы, обозначения элементов | | 0,5 | | | 6 |
| Раздел 2. Привод технологических машин | | | | | |
| Тема 3. Конструкции приводных узлов и выбор мощности привода. Электрический, гидравлический и пневматический приводы технологических машин и оборудования, области их применения. Механические характеристики приводов, методы их определения. Разработка алгоритмов и программ для построения механических характеристик двигателей | | 0,5 | | | 6 |
| Тема 4. Характеристика сил, действующих в механизмах технологических машин. Силы полезных и вредных сопротивлений. Статические и динамические нагрузки. Способы аналитического представления зависимостей сил от времени. Приведение сил и моментов сил. Определение мощности, потребляемой машиной и ее отдельными узлами | | 1 | | | 6 |
| Тема 5. Общее уравнение движения машины. Составление расчетной схемы при условии абсолютной жесткости звеньев машины. Вывод общего уравнения движения машины. Учет статической и динамической характеристик привода при анализе установившегося движения машины. Определение неравномерности хода. Приближенные методы анализа процесса разгона машины. Моделирование установившегося движения машины | | 2 | | | 6 |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | | | 32 |
| Консультации и промежуточная аттестация - нет | | 0 | | | |
| Раздел 3. Проектирование типовых узлов и механизмов машин | 4 | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Тема 6. Кулачковые механизмы в технологических машинах. Примеры использования, основные параметры. Определение законов движения с учетом технологических и динамических требований. Коэффициент динамичности. Общая схема проектирования кулачковых механизмов.<br>Практическое занятие: Разработка алгоритмов и программ для исследования кулачковых механизмов<br>Лабораторная работа. Изучение работы кулачкового механизма.<br>Лабораторная работа. Экспериментальное исследование динамики инерционного нитераскладочного механизма<br>Лабораторная работа. Исследование работы приемно-намоточного механизма | | 0,5 | 2 | 4 | 16 |
| Тема 7. Шарнирно-рычажные механизмы в технологических машинах. Типовые механизмы. Углы передачи. Основные задачи синтеза. Шарнирно-рычажные механизмы с выстоем ведомого звена. Основные принципиальные схемы.<br>Последовательность синтеза шарнирных механизмов. Движение общего цента масс шарнирно-рычажных механизмов. Задачи полного и частичного уравновешивания шарнирных механизмов.<br>Практическое занятие: Разработка алгоритмов и программ для исследования шарнирно-рычажных механизмов | | 0,5 | 4 | | 16 |
| Тема 8. Специальные виды зубчатых передач. Зубчатые передачи для преобразования равномерного вращательного движения в неравномерное. Круглые экцентричнопосаженные зубчатые передачи. Эллиптические зубчатые передачи.<br>Дифференциальные зубчатые передачи для получения сложных законов движения ведомого звена. Направляющие механизмы с планетарными зубчатыми передачами. Анализ кинематики на ЭВМ.<br>Практическое занятие: Разработка алгоритмов и программ для моделирования характеристик зубчатых передач | | 0,5 | 2 | | 16 |
| Раздел 4. Прикладные задачи расчета и проектирования типовых узлов и механизмов машин | | | | | |
| Тема 9. Технологичность конструкций. Стандартизация, нормализация и унификация деталей в отраслевом и заводском аспекте. Конструктивная преемственность.<br>Технологичность деталей (литье, механическая обработка). Технологичность сборки. | | 0,5 | | | 15 |
| Тема 10. Трение в машинах. Сухое, полусухое, граничное, полужидкостное и жидкостное трения. Влияние различных факторов на сухое трение (шероховатость, продолжительность контакта, удельное давление, скорость и т.д.). Коэффициент трения покоя и движения. Характеристика жидкостного трения. Динамическая, кинематическая и относительная вязкости.<br>Смазка, смазочные материалы и требования к ним. Карта смазки. Подшипники качения и их смазка. Смазочные устройства (индивидуальные и централизованные).<br>Износ деталей машин и борьба с ним. Факторы, влияющие на износ. График зависимости износа от времени. Износ схватыванием 1 рода, окислительный износ, износ схватыванием 2 рода или тепловой износ, абразивный и осповидный износ. Избирательный перенос в узлах трения. | | 0,5 | | | 15 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Тема 11. Пусковые и тормозные устройства технологических машин и оборудования. Назначение и конструкции пусковых устройств. Анализ процесса пуска машины при наличии пускового устройства с фрикционной муфтой. Виды тормозных устройств. Расчет тормозных устройств по заданному времени торможения. Механизмы останова и фиксации машины в заданном положении главного вала<br>Практическое занятие: Разработка алгоритмов и программ для моделирования пуска и торможения машин | | 0,5 | 2 | | 15 |
| Тема 12. Прикладные задачи расчета и проектирования исполнительных механизмов машин<br>Практическое занятие: Проектирование типовых исполнительных механизмов технологических машин и оборудования | | | 6 | | 16 |
| Раздел 5. Основы изобретательской деятельности. Охрана авторских прав | | | | | |
| Тема 13. Поиск новых технических решений: мозговой штурм, синектика, морфологический и функционально -стоимостной анализ. Общие сведения о теории решения изобретательских задач. | | 0,5 | | | 15 |
| Тема 14. Правовая охрана изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, рационализаторских предложений, товарных знаков, программ для ЭВМ и баз данных. Объекты авторского права. Составление и порядок подачи заявки на изобретение (полезную модель) в РФ. Формула изобретения. Патентная и научно-техническая документация.<br>Практическое занятие: Обзор патентных источников | | 0,5 | 4 | | 15 |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 4 | 20 | 4 | 139 |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Экзамен) | | | 2,75 | | 10,25 |
| **Всего контактная работа и СР по дисциплине** | | | 34,75 | | 181,25 |

## 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

## 5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

## 6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 6.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения |
|---|---|
| ОПК-6 | Формулирует базовые принципы конструкторской реализации технических решений<br><br>Использует программное обеспечение для автоматизированного проектирования узлов машин<br><br>Применяет навыки расчетов и проектирования типовых узлов машиностроительных конструкций. |
| ОПК-13 | Перечисляет и характеризует основные требования, принципы работы и схемы типовых узлов технологических машин и оборудования.<br><br>Использует методики разработки и расчеты конструкций типовых узлов технологических машин<br><br>Применяет в процессе проектирования методы системного анализа, называет источники для патентного поиска информации по проектируемому оборудованию. |

| | |
|---|---|
| ОПК-14 | Описывает применение алгоритмов для расчета при проектировании деталей и узлов изделий технологического оборудования<br><br>Применяет методы программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов<br><br>Пользуется программами программирования для реализации задач моделирования и расчета типовых узлов машин и механизмов |

**6.2 Система и критерии оценивания**

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|---|---|---|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
| 4 (хорошо) | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.<br><br>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
| 3 (удовлетворительно) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.<br><br>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.<br><br>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.<br><br>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).<br>Не учитываются баллы, накопленные в | |

| | | |
|---|---|---|
| | течение семестра. | |
| Зачтено | Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, прошел интернет-тестирование, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
| Не зачтено | Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, не прошел интернет-тестирование, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |

**6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения**

**6.3.1 Типовые контрольные вопросы**

| № п/п | Формулировки вопросов |
|---|---|
| | Курс 4 |
| 1 | Основные показатели качества машин |
| 2 | Классификация технологических процессов |
| 3 | Работоспособность. Основные критерии работоспособности |
| 4 | Основные направления развития конструкций машин |
| 5 | Виды механизмов |
| 6 | Типовые детали и их назначение |
| 7 | Стадии разработки конструкторской документации |
| 8 | Рабочая конструкторская документация |
| 9 | Учет требований эргономики при проектировании машин |
| 10 | Типы приводов машин. Достоинства и недостатки. Критерии выбора |
| 11 | Составление общего уравнения движения машины |
| 12 | Круглые эксцентрично посаженные колеса |
| 13 | Эллиптические зубчатые колеса |
| 14 | Использование дифференциальных передач для получения сложных законов движения ведомого звена |
| 15 | Использование дифференциальных передач в качестве направляющих механизмов |
| 16 | Классификация кулачковых механизмов |
| 17 | Анализ кулачковых механизмов |
| 18 | Синтез кулачковых механизмов |
| 19 | Классификация шарнирно-рычажных механизмов |
| 20 | Анализ шарнирно-рычажных механизмов |
| 21 | Синтез шарнирно-рычажных механизмов |
| 22 | Механизмы с приближенным выстоем ведомого звена |
| 23 | Силы, действующие в механизмах |
| 24 | Износ деталей и машин. Оценка износа |
| 25 | Силы трения. Виды трения |
| 26 | Сухое трение скольжения |
| 27 | Граничное трение скольжения |
| 28 | Жидкостное трение скольжения |
| 29 | Смазочные материалы. Системы смазки |
| 30 | Газовые смазки высокоскоростных опор |
| 31 | Усилия, действующие на валы от плоскоременных передач |
| 32 | Усилия, действующие на валы от плоскоременных передач с натяжным роликом |
| 33 | Усилия, действующие на валы от цепных передач |
| 34 | Усилия, действующие на валы от зубчатых передач (для случая цилиндрических прямозубых колес) |

| | |
|---|---|
| 35 | Усилия, действующие на валы от зубчатых передач (для случая цилиндрических косозубых колес) |
| 36 | Усилия, действующие на валы от зубчатых передач (для случая конических прямозубых колес) |
| 37 | Расчет валов |
| 38 | Революционный и эволюционный пути развития технических систем |
| 39 | Способы поиска новых технических решений |
| 40 | Морфологический и функционально-стоимостной анализ новых решений |
| 41 | Способы решения изобретательских задач |
| 42 | Понятия изобретения, полезной модели, промышленного образца |
| 43 | Правовая охрана рационализаторских предложений, товарных знаков, программ для ЭВМ, баз данных |
| 44 | Патентная документация. Лицензионный договор. Авторский договор |

**6.3.2 Типовые тестовые задания**

Не предусмотрено

**6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)**

1. Определить межосевое расстояние a и число чубьев колеса zк открытой зубчатой передачи, если известно: диаметр делительной окружности шестерни dш=100 мм, число зубьев шестерни zш=25, передаточное отношение u=2,4

2. Определит величину расчетного момента, которую может передать предохранительная муфта со срезным штифтом, если диаметр вала d=20 мм, диаметр штифта dшт=2 мм, радиус расположения штифта R1=25 мм, предел текучести материала штифта на срез tau_ср= 400 МПа

3. Записать аналитическое выражение зависимости перемещения ползуна центрального кривошипно-ползунного механизма от углаповорота кривошипа

4. Определить коэффициент скольжения для асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, если заданы n_ном = 960 об/мин, n_xx = 1000 об/мин

**6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения**

**6.4.1 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»

**6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

| Устная | + | Письменная | | Компьютерное тестирование | | Иная | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

**6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

В процессе сдачи зачета студент устно отвечает на контрольный вопрос и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Разрешается использование справочных материалов

В процессе сдачи экзамена студент устно отвечает на контрольный вопрос и решает задачу. Время на подготовку составляет 30 минут. Разрешается использование справочных материалов

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**7.1 Учебная литература**

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|---|---|---|---|---|
| **7.1.1 Основная учебная литература** | | | | |
| Вальтер, А. И. | Управление качеством машин и технологий | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия | 2020 | https://www.iprbookshop.ru/98485.html |
| Петрушева, Н. А. | Перспективные конструкции технологического оборудования | Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева | 2020 | https://www.iprbookshop.ru/107217.html |
| Чекалин, А. А., Решетников, М. К., Захарченко, М. Ю., Антропова, Т. В., Скотникова, А. А., Бородулина, С. В., Шпилев, В. В. | Теоретические основы и практические приемы 3D-моделирования в машиностроении | Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ | 2020 | https://www.iprbookshop.ru/108704.html |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Соловьев, Е. А., Петровский, Э. А., Коленчуков, О. А., Данилов, А. К. | Расчет и конструирование элементов оборудования | Красноярск: Сибирский федеральный университет | 2019 | https://www.iprbookshop.ru/100101.html |
| Комиссаров, А. П. | Патентоведение | Москва: Ай Пи Ар Медиа | 2021 | https://www.iprbookshop.ru/111591.html |
| Степыгин, В. И., Елфимов, С. А. | Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике | Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий | 2020 | https://www.iprbookshop.ru/106449.html |
| **7.1.2 Дополнительная учебная литература** | | | | |
| Фещенко, В. Н. | Справочник конструктора. Кн.1. Машины и механизмы | Москва: Инфра-Инженерия | 2019 | https://www.iprbookshop.ru/86563.html |
| Рокотов Н. В., Марковец А. В., Мазин Л. С., Бабкина Н. М., Гренишина Н. А., Мартынчик К. И., Молчанов К. И. | Основы проектирования. Лабораторный практикум | Санкт-Петербург: СПбГУПТД | 2019 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019253 |
| Боева, А. А., Пахомова, Ю. В. | Организация производства в основных цехах предприятия | Москва: Ай Пи Ар Медиа | 2021 | https://www.iprbookshop.ru/108316.html |
| Кравченко, Е. Г., Верещагин, В. Ю. | Нормирование точности и технические измерения | Москва: Ай Пи Ар Медиа | 2021 | https://www.iprbookshop.ru/105709.html |
| Фещенко, В. Н. | Справочник конструктора. Кн.2. Проектирование машин и их деталей | Москва: Инфра-Инженерия | 2019 | https://www.iprbookshop.ru/86564.html |
| Учаев, П. Н., Учаева, К. П., Учаева, П. Н. | Компьютерная графика в машиностроении | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия | 2021 | https://www.iprbookshop.ru/115129.html |

**7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем**

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: http://www.iprbookshop.ru/

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: http://standard.gost.ru/wps/portal/

Портал федерального института промышленной собственности [Электронный ресурс]. URL: https://fips.ru/

Портал поиска патентной информации [Электронный ресурс]. URL: https://ru.espacenet.com/

Портал системы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]. URL: https://ascon.ru/

**7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

Octave

SolidWorks Education Edition на SolidWorks 500 CAMPUS

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Корпоративный справочник Материалы и Сортаменты

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления ВЕРТИКАЛЬ

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D

MATLAB

**7.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лаборатория проектирования машин

| 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 |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |