

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

« 29 » июня \_\_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.09** Проектирование машин

Учебный план: 2021-2022\_ФГОС 3+\_15.04.02\_Компьютерный инжиниринг технологических машин  
№2-1-87.plx

Кафедра: **28** Машиноведения

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
(специальность)

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг технологических машин  
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
3	УП	17	17	73,75	0,25	Зачет
	РПД	17	17	73,75	0,25	
4	УП	18	18	42	30	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	18	18	42	30	
Итого	УП	35	35	115,75	30,25	
	РПД	35	35	115,75	30,25	

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

доктор технических наук, Профессор

\_\_\_\_\_

Рокотов Николай  
Викторович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой машиноведения

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Марковец Алексей  
Владимирович

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования машин

**1.2 Задачи дисциплины:**

Рассмотреть современные направления развития технологий и конструкций узлов машин и механизмов отрасли, методы и средства их совершенствования.

Рассмотреть методы теоретического анализа и расчета технологических, структурных, кинематических и динамических характеристик типовых и специальных узлов машин и механизмов отрасли.

Сформировать навыки проектных расчётов узлов машин и механизмов отрасли на базе современных научных исследований и компьютерных технологий проектирования.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Технологии 3D-моделирования машиностроительных изделий

Основы научных исследований и руководство коллективом исполнителей

Математическое моделирование

PLM-технологии в проектировании машиностроительных изделий

Компьютерные методы оптимизации в машиностроении

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;**

**Знать:** аналитические и численные методы и алгоритмы определения параметров проектируемого технологического оборудования в результате математического моделирования узлов машин и механизмов и оптимизации параметров

**Уметь:** анализировать и применять методы математического моделирования при решении задач проектирования узлов машин и механизмов

**Владеть:** навыками аналитического и численного моделирования проектируемых узлов машин и механизмов, оптимизации параметров проектируемого оборудования с применением со-временного программного обеспечения

**ОПК-9: Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;**

**Знать:** этапы разработки конструкторской документации при проектировании узлов машин и механизмов технологического оборудования, классификацию задач анализа и синтеза исполнительных механизмов привода рабочих органов технологических машин, методы расчета конструктивных параметров исполнительных механизмов машин

**Уметь:** оформлять конструкторскую документацию при проектировании узлов машин и механизмов технологического оборудования, обосновано выбирать структурные схемы исполнительных механизмов машин, выполнять расчет конструктивных параметров механизмов с использованием современного программного обеспечения

**Владеть:** навыками оформления конструкторской документации на проектируемое технологическое оборудование, расчета конструктивных параметров механизмов с использованием современного программного обеспечения

**ОПК-10: Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;**

**Знать:** основные нормативные документы в сфере производственной и экологической безопасности и методы контроля их обеспечения на этапах разработки и проектирования технологического оборудования

**Уметь:** выбирать технические средства контроля и реализации производственной и экологической безопасности на рабочих местах с использованием современного программного обеспечения

**Владеть:** навыками выбора технических средств для реализации производственной и экологической безопасности на рабочих местах при проектировании технологического оборудования с применением современного программного обеспечения

**ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;**

**Знать:** методы и оборудование по определению физико-механических свойств и технологических показателей, используемых материалов

**Уметь:** применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

**Владеть:** навыками проведения испытаний материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Структурный и кинематический анализ механизмов. Функциональные возможности рычажных механизмов	3					0
Тема 1. Теория структурного анализа рычажных механизмов. Структурные группы и их классификация. Механизмы с избыточными связями Практическое занятие: Структурный анализ рычажных механизмов.		1	1	9		
Тема 2. Синтез структурных групп, замкнутых кинематических цепей и структурных схем механизмов Практическое занятие: Структурный анализ рычажных механизмов (продолжение).		1	1	8		
Тема 3. Основные понятия и определения теории кинематического анализа рычажных механизмов Практическое занятие: Кинематический анализ рычажных механизмов.		2	2	8		
Тема 4. Погруппный способ кинематического анализа рычажных механизмов. Разработка программ кинематического анализа Практическое занятие: Кинематический анализ рычажных механизмов (продолжение).		2	2	8		
Тема 5. Методы и критерии оценки функциональных возможностей рычажных механизмов Практическое занятие: Исследование функциональных возможностей рычажных механизмов.		2	3	8	ГД	
Раздел 2. Синтез рычажных механизмов						
Тема 6. Постановка, условия и классификация задач синтеза рычажных механизмов Практическое занятие: Аналитический синтез рычажных механизмов.		2	2	8		
Тема 7. Классификация методов синтеза рычажных механизмов. Методы интерполирования, квадратического и наилучшего приближения; метод блокируемых зон. Синтез четырех- и шестизвенных рычажных механизмов Практическое занятие: Аналитический синтез рычажных механизмов (продолжение).	2	2	8			
Тема 8. Метод оптимизационного синтеза рычажных механизмов Практическое занятие: Оптимизационный синтез рычажных	3	2	8			

Тема 9. Задачи синтеза рычажных механизмов, применяемых для привода рабочих органов технологического оборудования Практическое занятие: Оптимизационный синтез рычажных механизмов (продолжение).		2	2	8,75	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	17	73,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Раздел 3. Методы конструирования						
Тема 10. Виды работ при конструировании. Правила оформления заявок на изобретения. Традиционный или чертежный метод конструирования. Практическое занятие: методы конструирования		2	2	5		
Тема 11. Новые методы конструирования. Технико-экономическое обоснование проектируемого оборудования. Практическое занятие: методы конструирования (продолжение)		2	2	5		О
Тема 12. Размерные цепи в задачах проектирования машин. Практическое занятие: Расчет размерных цепей		2	2	4	ГД	
Раздел 4. Технологичность конструкций						
Тема 13. Конструктивные ряды машин. Принципы действия основного и вспомогательного оборудования производств. Конструктивные предпосылки технологических решений. Практическое занятие: Основное и вспомогательное оборудование производств		2	2	5		
Тема 14. Технологичность конструкций сопрягаемых деталей. Технологичность конструкций валов. Технологичность конструкций корпусных деталей. Практическое занятие: Анализ технологичности изделий машиностроения	4	2	2	4		О
Тема 15. Технологичность конструкций шарикоподшипниковых узлов. Технологичность конструкций крепежных изделий и узлов крепления. Практическое занятие: Анализ технологичности изделий машиностроения		2	2	4	ГД	
Раздел 5. Порядок разработки и постановки изделий на производство						
Тема 16. Подготовка и обоснование постановки изделий на производство. Практическое занятие: Постановка изделий на производство		2	2	5		
Тема 17. Разработка технической документации нового изделия. Практическое занятие: Постановка изделий на производство (продолжение)		2	2	5		О
Тема 18. Изготовление, испытания и приемка изделия. Практическое занятие: Методы испытаний и приемки изделий		2	2	5	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	18	42		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)		5,5		24,5		

Всего контактная работа и СР по дисциплине		75,75	140,25		
--------------------------------------------	--	-------	--------	--	--

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Закрепление знаний студентов в области решения практических задач проектирования узлов машин и механизмов отрасли

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Проектирование узла машины (механизма) отрасли, включая анализ требований к работе узла машины (механизма), разработка расчетной (структурной, кинематической) схемы механизма, исследование работы узла машины при учете технологических и конструктивных ограничений. Разработка конструкции узла машины и проектирование сборочного чертежа узла с использованием современного программного обеспечения

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

Работа выполняется с использованием компьютерной техники.

При выполнении работы должны использоваться справочные материалы, стандарты, нормативная документация.

Результаты представляются в виде пояснительной записки объемом 1,0–1,5 п.л. в соответствии с вариантом задания и должна содержать необходимые расчеты и пояснения, расчетные схемы и результаты решения задач

Курсовая работа содержит следующие обязательные элементы:

- Титульный лист.
- Задание на курсовую работу, подписанное руководителем, исполнителем и утвержденное заведующим кафедрой.
- Введение.
- Пояснительную записку с расчетами, рисунками.
- Заключение (Вывод).
- Список использованных источников.

#### 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-5	<p>Дает определения основным понятиям теории структурного и кинематического анализа рычажных механизмов, обосновывает положения и классификацию, характеризует особенности постановки задач синтеза рычажных механизмов</p> <p>Решает задачи структурного и кинематического анализа рычажных механизмов с использованием ЭВМ, осуществляет выбор структурной схемы рычажного механизма с учетом возможности реализации требуемого закона движения, выполняет постановку задачи синтеза механизма, определяет параметры схемы рычажного механизма с использованием избранного метода синтеза</p> <p>Разрабатывает алгоритм решения задачи анализа и синтеза рычажного механизма, применяет программное обеспечение для решения задач анализа и синтеза рычажных механизмов, разрабатывает при необходимости программу синтеза механизма, анализирует результаты анализа и синтеза, дает инженерные рекомендации по использованию рычажных механизмов в проектируемом оборудовании</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированное задание</p>
ОПК-9	<p>Характеризует этапы разработки конструкторской документации, объясняет последовательность решения задач анализа и синтеза узлов и механизмов машин, перечисляет методы расчета параметров узлов и механизмов машин</p> <p>Выбирает структурную схему исполнительного механизма и метод расчета ее конструктивных параметров, использует современное программное обеспечение в процессе выполнения расчетов и оформления конструкторской документации</p> <p>Осуществляет подготовку конструкторских документов в процессе разработки технического задания на проектирование и изготовление деталей и узлов машин</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ОПК-10	<p>Формулирует нормы экологической и производственной безопасности применительно к методам расчета проектируемого оборудования и его систем, а также технологических процессов, реализуемых на этом оборудовании</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-</p>

	Использует современные методы расчета проектируемого оборудования и соответствующее программное обеспечение с соблюдением норм экологической и производственной безопасности Выбирает наилучшее техническое решение на основании расчетов технико-экономической эффективности при учете требований экологической и производственной безопасности	ориентированные задания
ОПК-11	Называет методы и характеризует оборудование для определения физико-механических характеристик материалов, применяемых в конструкциях узлов машин и механизмов Использует методы определения физико-механических характеристик деталей в процессе разработки узлов машин и механизмов Определяет физико-механические характеристики деталей в процессе разработки узлов машин и механизмов	Вопросы устного собеседования Практико-ориентированное задание

### 5.1.2 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.	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный или 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.	Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации. Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
3 (удовлетворительно)	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.	Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы. 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. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы. Содержание работы полностью не соответствует заданию. Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы. 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.	

## 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 3	
1	Основные понятия и определения теории структурного анализа рычажных механизмов. Классификация кинематических пар. Число степеней свободы рычажного механизма. Механизмы с избыточными связями.
2	Принцип Ассура. Плоские структурные группы и их классификация. Структурный анализ рычажных механизмов. Классификация рычажных механизмов.
3	Синтез структурных схем рычажных механизмов. Выбор структурной схемы проектируемого механизма.
4	Кинематическая схема механизма и ее параметры. Функция положения механизма, передаточные функции. Сборки рычажных механизмов.
5	Критерии качества передачи движения для плоских рычажных механизмов и структурных групп Ассура.
6	Задачи кинематического анализа рычажных механизмов. Погруппный способ кинематического анализа рычажных механизмов.
7	Кинематический анализ двухзвенных двухповодковых групп Ассура (диад).
8	Кинематический анализ групп Ассура высокого класса (на примере четырехзвенной трехповодковой групп Ассура с вращательными кинематическими парами).
9	Определение первой и второй передаточной функции при кинематическом анализе структурных групп. Якобиан механизма.
10	Разработка алгоритма и программы кинематического анализа плоского рычажного механизма в среде MATLAB с использованием пакета KINEMA (на примере рычажных механизмов машин текстильной и легкой промышленности)
11	Классификация задач синтеза плоских рычажных механизмов (по способу задания движения входного звена, по виду ведомого объекта и характера его движения, по форме задания движения ведомого объекта).
12	Методы и критерии оценки функциональных возможностей плоских рычажных механизмов.
13	Выявление функциональных возможностей однокривошипного шарнирного четырехзвенника.
14	Функциональные возможности шести- и восьмизвенных шарнирных рычажных механизмов.
15	Синтез плоских рычажных механизмов методом интерполирования.
16	Аппроксимационный метод синтеза плоских рычажных механизмов.
17	Оптимизационный синтез плоских рычажных механизмов: условия синтеза; классификация постоянных параметров механизма; классификация условий синтеза; три частных критерия качества.
18	Постановка задачи оптимизационного синтеза плоского рычажного механизма. Целевая функция и ее структура.
19	Построение функции отклонения при синтезе передаточных, направляющих и перемещающих механизмов
20	Построение главного, обязательных и желательных критериев качества при оптимизационном синтезе рычажных механизмов.
21	Метод блокируемых зон. Синтез однокривошипного четырехзвенника по крайним положениям с наилучшим углом передачи.
22	Использование функций пакета Optimization Toolbox системы MATLAB для решения задач оптимизационного синтеза рычажных механизмов.
Семестр 4	



23	Виды работ при конструировании
24	Традиционный, или чертежный метод конструирования
25	Новые методы конструирования
26	Конструктивные ряды машин
27	Конструктивные предпосылки технологических решений
28	Технологичность конструкций сопрягаемых деталей
29	Технологичность конструкций валов
30	Технологичность конструкций корпусных деталей
31	Технологичность конструкций шарикоподшипниковых узлов
32	Технологичность конструкций крепежных изделий и узлов крепления
33	Подготовка и обоснование постановки изделий на производство
34	Разработка технической документации нового изделия
35	Изготовление, испытания и приемка изделия
36	Типы размерных цепей. Правила построения размерных цепей
37	Основное уравнение размерной цепи
38	Прямая и обратная задачи размерных цепей
39	Правила подачи и требования к содержанию и оформлению заявки на изобретение, промышленный образец, программу для ЭВМ, полезную модель
40	Международная патентная классификация. Информационные ресурсы патентного поиска
41	Основные эксплуатационные характеристики технологического оборудования
42	Методы расчета экономической эффективности проектируемого оборудования
43	Методы расчета сроков окупаемости нового оборудования
44	Методы расчета экономической эффективности внедрения новых технологических процессов

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении к данной РПД

## 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

В процессе сдачи зачета студент устно отвечает на контрольный вопрос. Время на подготовку составляет 30 минут. Разрешается использование справочных материалов. Зачет проводится в компьютерном классе.

В процессе сдачи экзамена студент устно отвечает на вопрос и решает задачу. Время на подготовку ответа на вопрос и решение задачи составляет 40 минут. При подготовке ответа можно пользоваться справочниками. Экзамен проводится в компьютерном классе

## 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>				
Петрушева, Н. А.	Перспективные конструкции технологического оборудования	Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/107217.html">http://www.iprbookshop.ru/107217.html</a>

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	<a href="http://www.iprbookshop.ru/108704.html">http://www.iprbookshop.ru/108704.html</a>
Комиссаров, А. П.	Патентоведение	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/111591.html">http://www.iprbookshop.ru/111591.html</a>
Соловьев, Е. А., Петровский, Э. А., Коленчуков, О. А., Данилов, А. К.	Расчет и конструирование элементов оборудования	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/100101.html">http://www.iprbookshop.ru/100101.html</a>
Вальтер, А. И.	Управление качеством машин и технологий	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/98485.html">http://www.iprbookshop.ru/98485.html</a>
Степыгин, В. И., Елфимов, С. А.	Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/106449.html">http://www.iprbookshop.ru/106449.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Учаев, П. Н., Учаева, К. П., Учаева, П. Н.	Компьютерная графика в машиностроении	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/115129.html">http://www.iprbookshop.ru/115129.html</a>
Анашкина Е. В., Марковец А. В.	Проектирование машин. Синтез рычажных механизмов. Практические занятия	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2838">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2838</a>
Кравченко, Е. Г., Верещагин, В. Ю.	Нормирование точности и технические измерения	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/105709.html">http://www.iprbookshop.ru/105709.html</a>
Фещенко, В. Н.	Справочник конструктора. Кн.1. Машины и механизмы	Москва: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86563.html">http://www.iprbookshop.ru/86563.html</a>
Фещенко, В. Н.	Справочник конструктора. Кн.2. Проектирование машин и их деталей	Москва: Инфра-Инженерия	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86564.html">http://www.iprbookshop.ru/86564.html</a>
Боева, А. А., Пахомова, Ю. В.	Организация производства в основных цехах предприятия	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/108316.html">http://www.iprbookshop.ru/108316.html</a>

## 6.2 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/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения  
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  
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

**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
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

## Приложение

рабочей программы дисциплины

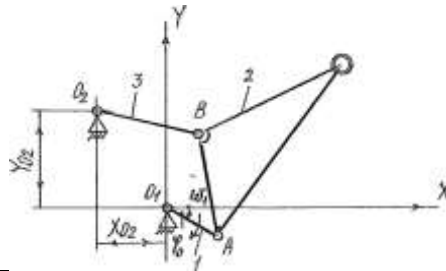
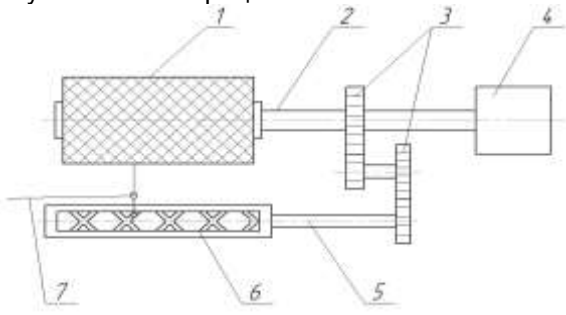
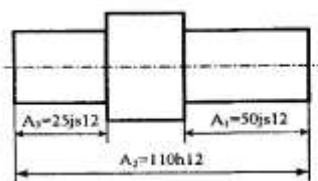
Проектирование машин

наименование дисциплины

по направлению подготовки  
наименование ОП (профиля):

15.04.02 Технологические машины и оборудование  
Компьютерный инжиниринг технологических машин

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

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)												
<b>Семестр 3</b>													
1	<p>Для указанной схемы рычажного механизма:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить структурный анализ механизма.</li> <li>2. Составить программу для определения кинематических параметров механизма в среде MATLAB с использованием библиотеки подпрограмм KINEMA.</li> </ol> <p>Дано: <math>\varphi_0=30^\circ</math>; <math>LO1A = 15,0</math> мм; <math>LAB = 27,0</math> мм; <math>LO2B = 27,0</math> мм; <math>LAE = 55,0</math> м; <math>LBE = 41,0</math> мм; <math>XO2 = -18,0</math> мм; <math>YO2 = 25,0</math> мм.</p> 												
2	Для заданной схемы рычажного механизма осуществить постановку задачи оптимизационного синтеза. Разработать программу оптимизационного синтеза												
3	<p>Построить структурную схему механизма прецизионной намотки.</p>  <p>1 – паковка, 2 – ось бобинодержателя, 3 – зубчатая передача, 4 – электродвигатель, 5 – вал нитераскладчика, 6 – нитераскладчик, 7 – нить</p>												
<b>Семестр 4</b>													
1	<p>На рабочем чертеже детали (рис. 1) среди прочих заданы продольные размеры <math>A_1</math>; <math>A_2</math>; <math>A_3</math> с известными номинальными значениями размеров и обозначениями их полей допусков.</p> <p>Составить размерную цепь и определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номинальное значение замыкающего звена;</li> <li>- верхнее и нижнее отклонение замыкающего звена;</li> <li>- допуск и предельные размеры замыкающего звена.</li> </ul> <p>Расчет произвести способом на max - min.</p> <p>Исходные данные: <math>A_1 = 50j_5I_2</math>; <math>A_2 = 110h_1I_2</math>; <math>A_3 = 25j_5I_2</math>.</p> 												
2	<p>Определить код механизма по международной патентной классификации (МПК), используя сайт ФИПС (Федеральный институт промышленной собственности) <a href="http://www1.fips.ru">www1.fips.ru</a>.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Вариант</th> <th>Задание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Приемно-намоточный механизм</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Механизм иглы швейной машины</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Механизм транспортирования материала швейной машины</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Механизм открывания дверей лифта</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Механизм аварийного останова лифта</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	Задание	1	Приемно-намоточный механизм	2	Механизм иглы швейной машины	3	Механизм транспортирования материала швейной машины	4	Механизм открывания дверей лифта	5	Механизм аварийного останова лифта
Вариант	Задание												
1	Приемно-намоточный механизм												
2	Механизм иглы швейной машины												
3	Механизм транспортирования материала швейной машины												
4	Механизм открывания дверей лифта												
5	Механизм аварийного останова лифта												
3	Выполнить анализ технологичности конструкции детали (по заданию)												