

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.28 «Детали машин и основы конструирования»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): Технология машиностроения

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.М. Ковалев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.3	Применяет общеинженерные знания для решения производственных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Начертательная геометрия и инженерная графика, Сопротивление материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования, Основы технологии машиностроения, Технология машиностроения

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	48	156	114

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

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

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	16	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Основы конструирования, требования и критерии работоспособности к деталям и узлам машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15]** Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Стадии конструирования. Требования и критерии работоспособности деталей машин. Обеспечение технологичности изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах. Машиностроительные материалы, методы определения их механических свойств и технологических показателей. Разработка технической документации: точность, качество изготовления, взаимозаменяемость и требования ЕСКД и ЕСПД.
- 2. Механических привод: структура и основные характеристики передач. Основные параметры зубчатого зацепления цилиндрических передач {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15]** Назначение и структура механического привода, классификация передач. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Геометрия, кинематика эвольвентного зацепления. Методы изготовления и конструкция колес зубчатых передач. Технологичность конструкции и анализ качества изготовления. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач. Силы в зацеплении.
- 3. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16]** Материалы, термическая, химико-термическая обработки и другие виды упрочнения зубчатых колес, методы определения их механических свойств и технологических показателей. Последовательность расчетов при конструировании передач. Условия прочности и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета.
- 4. Конические зубчатые передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15]** Классификация и область применения передач с прямыми и круговыми зубьями. Особенности в процессе изготовления и эксплуатации конических передач, обеспечивающие требуемое качество, надежность и долговечность. Последовательность выполнения проектировочных и проверочных расчетов на прочность при конструировании.
- 5. Червячные передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16]** Области применения и классификация червячных передач. Геометрические параметры, кинематика и КПД передач. Выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты. Последовательность выполнения расчетов зубьев колеса на контактную прочность, сопротивление изнашиванию и заедание

при конструировании. Тепловой расчет.

6. Цепные и ременные передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,16] Классификация цепных передачи и приводных цепей. Выбор основных параметров цепных передач, обеспечивающих требуемое качество, наименьшие затраты при изготовлении и эксплуатации. Критерии работоспособности цепных передач и последовательность расчета по условию ограничения изнашивания шарнира. Разновидности ременных передач, область применения и основные характеристики. Выбор типа и материала ремней, обеспечивающих технологичность при изготовлении, долговечность и работоспособность передачи. Геометрия и кинематика передачи. Тяговая способность и КПД передачи.

7. Валы и оси: конструирование и расчет валов и осей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,15] Классификация валов и осей. Конструкции валов, основные закономерности в процессе изготовления, обеспечивающие требуемое качество и наименьшие затраты. Материалы и способы изготовления, обеспечивающие технологичность конструкции. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Последовательность проектирования и расчета на прочность валов.

8. Опоры валов и осей. Подшипники качения, подшипники скольжения, смазочные и уплотнительные устройства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,16] Классификация опор. Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений, точность и качество изготовления. Конструкции подшипниковых узлов: плавающие и фиксирующие опоры. Последовательность расчета, подбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Основные типы подшипников скольжения. Диагностика, оценка работоспособности и качества изготовления подшипников скольжения.

Практические занятия (16ч.)

1. Механические передачи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,11,13,16] Механические передачи технологических приводов. Определение кинематических и силовых характеристик. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач проектируемых приводов.

2. Зубчатые передачи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[2,5,13] Зубчатые передачи: выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты, выполнение проекторочных и проверочных расчетов на прочность. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач проектируемых передач приводов.

3. Червячные передачи {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,13,15] Червячные передачи: выбор материалов деталей

передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач проектируемых передач приводов.

4. Передачи с гибкой связью {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,10,13] Передачи с гибкой связью: конструкция, геометрия. Выбор типа и материала ремней и основных параметров цепных передач, обеспечивающих требуемое качество, наименьшие затраты при изготовлении и эксплуатации. Выполнение расчетов и проектирование ременных и цепных передач.

5. Валы и оси {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,11,13,14] Валы и оси: материалы и способы изготовления, обеспечивающие технологичность конструкции. Последовательность и основные закономерности конструирования, позволяющие решить производственные задачи при изготовлении при наименьших затратах с требуемым качеством. Выполнение расчета валов редуктора на прочность.

6. Подшипники качения {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[7,9,13,16] Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников, точность и качество изготовления. Конструирование опор валов, обеспечивающие технологичность конструкции. Последовательность расчета и подбора подшипников.

7. Проектирование типовых деталей {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[8,10,11,13] Проектирование типовых деталей с применением ЭВМ при решении производственных задач. Определение оптимальных параметров деталей и механизмов с применением методов математического анализа и моделирования при проектировании. Разработка технической документации. Анализ качества изготовления изделий, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа №1 {работа в малых группах} (2ч.)[8,10] Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения.

2. Лабораторная работа №2 {работа в малых группах} (4ч.)[8,11] Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики.

3. Лабораторная работа №3 {работа в малых группах} (2ч.)[8,10] Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики.

4. Лабораторная работа №4 {работа в малых группах} (4ч.)[8,10] Конструкции подшипниковых узлов опор валов.

5. Лабораторная работа №5 {работа в малых группах} (4ч.)[8,14] Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном

внешней осевой силой.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Проработка теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям(48ч.)[1,9,10,12,13,15]
2. Подготовка к зачету, сдача зачета(12ч.)[9,10,12,16]

Семестр: 6

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

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. Планетарные, волновые передачи, вариаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,16] Планетарные передачи: основные схемы, силы, действующие в передаче. Особенности и последовательность расчета при проектировании. Волновые передачи: кинематика и геометрия зацепления, КПД. Фрикционные передачи и вариаторы – бесступенчатые передачи. Выбор материалов деталей передачи, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты.
2. Муфты для соединения валов технологического привода {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,15] Классификация муфт. Виды погрешностей взаимного расположения валов в приводе. Компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способности муфт. Последовательность выбора муфт по ГОСТу. Применение методов математического анализа, моделирования теоретических и экспериментальных исследований при оценке целесообразности использования выбранного типа муфты в приводе при решении производственных задач.
3. Сварные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,16] Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения контактной и электрошлаковой сваркой. Основные конструкции сварных швов и виды их повреждений. Последовательность расчета на прочность сварных швов при конструировании. Обеспечение при изготовлении требуемого качества и наименьшие затраты.
4. Паянные, клеевые и заклепочные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,10,12,16] Паяные соединения: достоинства и области применения, конструирование и прочность паяных соединений. Клеевые и заклепочные соединения в машиностроении. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Выбор материалов

деталей соединений, обеспечивающих при изготовлении требуемое качество и наименьшие затраты. Последовательность конструирования и расчета на прочность.

5. Резьбовые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16] Крепежные детали и типы соединений Классификация резьб, основные параметры резьбы. КПД резьбы и условие самоторможения. Механические свойства и технологические показатели материалы крепежных деталей. Методы изготовления требуемого качества и при наименьших затратах. Распределение нагрузки между витками резьбы. Прочность витков резьбы.

6. Расчет и конструирование резьбовых соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15,16] Основные случаи нагружения и расчета соединения, состоящего из одиночного винта (болта, шпильки). Расчет соединения при действии усилия затяжки. Расчет резьбового соединения, нагруженного силой, действующей в плоскости стыка соединяемых деталей. Групповые резьбовые соединения. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению качества изготовления и выносливости винтов.

7. Соединение типа вал-ступица. Шпоночные и шлицевые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,15] Шпоночные соединения: основные типы шпонок, виды повреждений, критерии работоспособности. Последовательность расчета и конструирования шпоночных соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий. Зубчатые (шлицевые) соединения: классификация и способы центрирования. Последовательность расчета на прочность по смятию и износу с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий. Соединения деталей с натягом. Расчет потребного натяга. Технология сборки: запрессовка, соединение за счет температурных деформаций, обеспечение качества изготовления.

8. Расчет деталей машин на надежность {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [9,10,12,16] Основные понятия надежности. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов. Расчет на надежность деталей машин: подшипников качения, зубчатых передач, валов, соединений с натягом и др. Расчет надежности по интенсивности отказов. Определение оптимальных параметров деталей и механизмов с применением методов математического анализа и моделирования при проектировании. Проектирование типовых деталей с применением ЭВМ. Разработка технической документации. Анализ качества изготовления машиностроительных изделий, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Практические занятия (32ч.)

1. Проектирования привода {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,2,3,5,13,16] Содержание курсового проекта. Выполнение для проектируемого привода энерго-кинематического расчета с использованием средств автоматизированного проектирования. Выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач по основным показателям проектируемого привода.
2. Расчет передач редуктора {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[4,8,11,13,15] Расчет зубчатых и червячных передач редуктора с использованием средств автоматизированного проектирования. Выбор оптимального варианта, обеспечивающего наилучшее решение производственных задач по основным показателям проектируемого привода.
3. Эскизная компоновка редуктора {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (4ч.)[8,10,11,13] Эскизная компоновка редуктора: конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов, корпусных деталей. Соблюдение последовательности и выполнение основных закономерностей конструирования, позволяющих решить производственные задачи при наименьших затратах с требуемым качеством при изготовлении.
4. Проектирование соединений {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,8,10,13] Проектирование соединений: расчет и проектирование шпоночных соединений, расчет и выбор посадки с натягом. Соблюдение последовательности и выполнение основных закономерностей конструирования, позволяющих решить производственные задачи при изготовлении при наименьших затратах с требуемым качеством.
5. Оформление сборочного чертежа редуктора {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,10,13] Оформление сборочного чертежа редуктора. Разработка технических требований, составление спецификации.
6. Расчет и проектирование открытых передач привода. Выбор муфт {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[6,8,10,13,14] Расчет и проектирование открытых передач привода. Выбор и расчет муфт. Оценка целесообразности использования выбранного типа муфты при решении производственных задач в проектируемом приводе технологического оборудования.
7. Расчет тихоходного вала на прочность {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[8,13] Расчет тихоходного вала редуктора на прочность. Соблюдение последовательности и выполнение основных закономерностей конструирования, позволяющих решить производственные задачи при изготовлении с наименьшими затратами и требуемым качеством.
8. Проверка подшипников на долговечность {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,8,10,11,13] Проверка подшипников тихоходного вала на долговечность. Оценка целесообразности использования выбранных подшипников при наименьших затратах с требуемым качеством и долговечностью.
9. Выбор редуктора по ГОСТу. {ПОПС (позиция, обоснование, пример,

следствие) - формула} (2ч.)[1,2] Выбор гостовского серийно изготавливаемого редуктора для проектируемого привода технологического оборудования. Сравнительный анализ проектируемого и серийного редуктора.

10. Выполнение рабочих чертежей валов {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (3ч.)[6,8,13,14] Выполнение рабочих чертежей валов. Назначение допусков и посадок, отклонения формы и шероховатости поверхностей, обеспечивающих в процессе изготовления требуемое качество, наименьшие затраты.

11. Выполнение рабочих чертежей зубчатых и червячных колес {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (3ч.)[8,10,11,13] Выполнение рабочих чертежей зубчатых и червячных колес. Назначение допусков и посадок, отклонения формы и шероховатости поверхностей, обеспечивающих в процессе изготовления требуемое качество, наименьшие затраты.

12. Оформление технической документации. Защита проекта {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,8,10,13] Оформление технической документации, пояснительной записки. Защита проекта. Оценка полученных знаний по способности решать производственные задачи при изготовлении машиностроительных изделий.

Курсовые работы (50ч.)

1. Курсовой проект {разработка проекта} (50ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12] Цель курсового проектирования - закрепить знания, полученные при изучении инженерных дисциплин, уметь их применять для решения производственных задач, приобрести практические навыки конструирования и расчета наиболее распространенных и типичных деталей и механизмов общего назначения и приводов технологического оборудования.

Тематика заданий на проектирование - разработка широко распространенных приводных устройств общего и специального назначения (приводы конвейеров, транспортеров, приводы станков), несложных оригинальных механических установок. При проектировании таких механизмов, содержащих обычно двигатель, редуктор, цепную или ременную передачу, муфты и другие детали и узлы общего назначения, наиболее полно охватываются общие вопросы расчета и конструирования основных элементов различных машин.

Курсовой проект выполняется в объеме 3-4 листов чертежей формата А1 с расчетно-пояснительной запиской на 30 - 50 страницах формата А4.

В расчетно-пояснительной записке приводятся пояснения и обоснования принятых конструктивных решений, расчеты, подтверждающие работоспособность ответственных деталей проектируемого механизма, достижение требуемого качества при наименьших затратах в процессе изготовления. Графическая часть проекта включает: сборочный чертеж редуктора, рабочие чертежи деталей (обычно две детали). В отдельных

заданиях ставится задача для научно - исследовательской работы студентов и осуществляется реальное проектирование испытательных стендов и установок, разработка узлов новой техники по заданию предприятий.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка теоретического материала, подготовка к лекция и практическим занятиям(20ч.)[9,10,12,13]
2. Выполнение курсового проекта(40ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,11,13,14]
3. Подготовка к экзамену(36ч.)[9,10,12,15,16]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования: задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике, деталям машин и основам конструирования для студентов технических специальностей [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_PPT0_kprrr_mu.pdf

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_RMPP_up.pdf

3. Ковалев И.М., Баранов А.В., Тарасевич С.В. Энергокинематический расчет стационарного электромеханического привода [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2018.

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_Energokinemat_mu.PDF

4. Ковалев И.М. Эскизное проектирование цилиндрического редуктора. Методические указания к курсовому проектированию и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования», «Прикладная механика» [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2023.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_EkPrZR_mu.pdf

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

Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_KiRVR_rzkr_mu.pdf

6. Ковалев И.М. Выбор и расчет подшипников качения: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 28 с. – 52 экз.

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

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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. Вагнер В.А., Звездаков В.П., Тюняев А.В. Детали машин. Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей [Электронный ресурс]: Учебник.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2011.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov_DetMash_u.pdf

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

6.2. Дополнительная литература

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

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444963>

12. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2003. - 496 с. : ил. 181 экз.

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

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

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

15. Электронно-библиотечная система <http://www.biblioclub.ru/>

16. Электронно-библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru>

8. **Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».