

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

С.С. Латышев
« 25 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Прикладная механика

направление подготовки (специальность):

21.05.04 Горное дело

Направленность программы (профиль, специализация):

Горные машины и оборудование

Квалификация

Горный инженер

Форма обучения

Очная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Механическое оборудования

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 987
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):  (Е.Г. Шеметов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » мая 2021 г., протокол № 22

Заведующий кафедрой: д-р, техн. наук, доц.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой
«Механическое оборудование»
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р, техн. наук, доц.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » мая 2021 г., протокол № 9

/Председатель канд. техн. наук, доц.  (П.С. Горшков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Техническое проектирование	ПК-3 Способен выполнять анализ и оптимизацию взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов	ПК-3.1. Анализирует механизмы машины, описывает их движения для достижения его рациональной работы	<p>Знать: основные типы механизмов, основы их структурного анализа, синтеза и область применения.</p> <p>Уметь: решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин</p> <p>Владеть: навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.</p>
		ПК-3.2. Проектирует детали и сборочные единицы с учетом эксплуатации оборудования	<p>Знать: определение, классификацию, назначение, принципы работы деталей машин и механизмов общего назначения; критерии работоспособности.</p> <p>Уметь: спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы, которые изучают в курсе "Прикладная механика"; иметь навыки выполнения проекта механического привода горных машин.</p> <p>Владеть: навыками выполнения расчеты типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; навыками разработки рабочей, проектной и технической документации.</p>
		ПК-3.3. Составляет нормативную техническую документацию по проектированию, ремонту, эксплуатации и утилизации оборудования, требуемую надзорными органами и регламентами горного предприятия	<p>Знать: основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин; направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов.</p> <p>Уметь: спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы, которые изучают в курсе "Прикладная механика"; иметь навыки выполнения проекта механического привода горных машин.</p> <p>Владеть: навыками разработки рабочей, проектной и технической документации,</p>

			оформления законченных проектно-конструкторских работ; навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии
--	--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3 Способен выполнять анализ и оптимизацию взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Технология машиностроения и ремонта горных машин
2	Монтаж, наладка и испытание горных машин
3	Прикладная механика

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зач. единиц, 504 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки²:

Форма промежуточной аттестации _____ Зачет, Экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	504				
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	219				
лекции	119	17	17	51	34
лабораторные	34	17	-	17	-
практические	51	-	17	-	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	15	2	3	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	285				
Курсовой проект	54	-	-	-	54
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Расчетно-графическое задание	18	-	18	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	231	42	42	68	79
Форма промежуточной аттестации		З	Э	З	Э

² если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

³ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁴ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁵
1. Машина и механизм. Инженерное проектирование					
	Введение. Цель и задачи курса «Прикладная механика». Краткая историческая справка. Место курса в системе подготовки инженера. Инженерное проектирование. Основные этапы процесса проектирования. Методы проектирования. Машинный агрегат и его составные части. Классификация машин. Механизм и его элементы. Классификация механизмов.	4	-	-	10
2. Теория машин и механизмов					
	Задачи и методы кинематического исследования механизмов. Кинематическое исследование зубчатых и кулачковых механизмов. Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Задачи синтеза механизмов. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ. Синтез зубчатых зацеплений. Эвольвентное зацепление. Косозубая передача. Коническая передача. Червячная передача.	13	-	17	32
	ВСЕГО	17	-	17	42

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁵
3. Теория машин и механизмов					

⁵ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	<p>Синтез рычажных механизмов по заданным положениям звеньев. Синтез механизмов по методу приближения функций.</p> <p>Синтез кулачковых механизмов.</p> <p>Законы движения толкателя.</p> <p>Определение основных размеров кулачкового механизма. Построение профиля кулачка.</p> <p>Задачи динамического анализа.</p> <p>Силы, действующие на звенья механизма.</p> <p>Кинетостатическое исследование механизма.</p> <p>Уравнение движения механизма в интегральной и дифференциальной формах.</p> <p>Колебания в рычажных и кулачковых механизмах.</p> <p>Вибрационные транспортеры. Вибрация.</p> <p>Уравновешивание вращающихся звеньев.</p> <p>Динамическое гашение колебаний.</p> <p>Механические характеристики двигателей и рабочих машин. Динамика приводов.</p> <p>Электропривод механизмов. Гидропривод механизмов.</p> <p>Пневмопривод механизмов. Выбор типа приводов.</p>	12	15		27
4. Детали машин					
	<p>Основы проектирования деталей машин. Требования, предъявляемые к деталям и узлам машин. Основные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин. Материалы для изготовления деталей машин. Стандартизация деталей машин.</p> <p>Виды передач, их основные характеристики и принцип работы. Классификация Конструкции механических передач, примеры использования их в машинах для горного производства.</p> <p>Назначение и классификация ременных передач. Геометрические параметры передачи, кинематические соотношения и КПД передачи.</p> <p>Теория расчета ременных передач. Кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения. Пример расчета клиноременной передачи.</p> <p>Основы теории и работы фрикционных передач. Расчет и конструирование.</p>	5	2	-	15
	ВСЕГО	17	17	-	42

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
5. Детали машин					

	<p>Общие сведения. Конструкции и материалы цепных передач. Основные геометрические и кинематические параметры. Методика расчета цепных передач.</p> <p>Общие сведения и классификация зубчатых передач. Методы изготовления зубчатых колес, их конструкции и материалы. Основные элементы зубчатой передачи. Виды разрушения зубьев.</p> <p>Расчет и конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач.</p> <p>Конструкции и основные геометрические параметры конической передачи. Расчет прямозубой конической передачи.</p> <p>Зубчатые передачи с зацеплением Новикова и его расчет.</p> <p>Общие сведения, устройство, материалы, область применения червячных передач.</p> <p>Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность.</p> <p>Тепловой расчет червячной передачи. Волновые передачи, их конструкции и расчет.</p>	51	-	17	68
ВСЕГО		51	-	17	68

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
6. Детали машин					
	<p>Виды конструкции и материалы передачи винт-гайка, достоинства и недостатки. Основы теории, пример расчета передачи. Назначение, конструкции и материалы осей и валов.</p> <p>Критерии работоспособности, расчет и конструирование.</p> <p>Назначение, конструкции и материалы. Критерии работоспособности. Виды смазки и проверочный расчет подшипников скольжения.</p> <p>Общие сведения. Конструкции, установка, смазка и уплотнение, проверочный расчет подшипников качения и выбор их по ГОСТу. Назначение и классификация муфт, область их применения. Примеры конструкций муфт. Выбор и проверочный расчет муфт.</p> <p>Неразъемные соединения, конструкции, их расчет. Разъемные соединения Конструкции. Материалы.</p>	34	34	-	

	Проверочные расчеты. Назначение, конструкции и материалы пружин. Основные расчетные зависимости, практический выбор и проверочные расчеты пружин. Проектирование корпусных деталей механизмов. Рамы и плиты. Крепление к основанию.				
	ВСЕГО	34	34	-	79

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁶
семестр №4				
1	Теория машин и механизмов	Синтез рычажных механизмов по заданным положениям звеньев.	3	3
2	Теория машин и механизмов	Синтез кулачковых механизмов. Определение основных размеров кулачкового механизма. Построение профиля кулачка.	3	3
3	Теория машин и механизмов	Определение реакций в кинематических парах.	3	3
4	Теория машин и механизмов	Приведение сил и масс звеньев.	2	2
5	Теория машин и механизмов	Статическая и динамическая балансировка.	2	2
6	Теория машин и механизмов	Методы расчета маховых масс.	2	2
7	Детали машин	Выбор типа приводов.	2	2
ИТОГО:			17	17
семестр №6				
1	Детали машин	Эскизная проработка редуктора. Смазка, регулировка передач и подшипников	4	4
2	Детали машин	Конструирование валов, выбор подшипников качения и их проверочный расчет	4	4
3	Детали машин	Расчет соединений (шпоночные, шлицевые)	2	2
4	Детали машин	Разработка рабочего чертежа детали. Допуски и посадки. Чистота обработки и простановка на чертежах.	4	4
5	Детали машин	Выбор и проверочный расчет муфты. Эскизная проработка привода установки.	2	2
6	Детали машин	Разработка сборочного чертежа привода установки, оформление пояснительной записки. Проектирование плит и рам.	2	2
7	Детали машин	Расчет цилиндрической передачи	4	4
8	Детали машин	Расчет конической передачи	4	4
9	Детали машин	Расчет червячной передачи	4	4
10	Детали машин	Расчет ременной передачи	2	2
11	Детали машин	Расчет цепной передачи	2	2
ИТОГО:				34
ВСЕГО:				51

⁶ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷
семестр №3				
1	Теория машин и механизмов	Структурный анализ механизмов	2	2
2	Теория машин и механизмов	Кинематический анализ зубчатых механизмов	3	3
3	Теория машин и механизмов	Кинематический анализ кулачковых механизмов	3	3
4	Теория машин и механизмов	Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	3	3
5	Теория машин и механизмов	Аналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	3	3
6	Теория машин и механизмов	Построение эвольвентного внешнего зацепления.	3	3
ИТОГО:			17	17
семестр №5				
1	Детали машин	Изучение конструкции и определение основных параметров редукторов	3	3
2	Детали машин	Ременные и цепные передачи. Расчет их основных параметров.	3	3
3	Детали машин	Назначение, устройство, принцип действия механических приводов, определение их основных параметров	3	3
4	Детали машин	Изучение конструкций подшипников качения и изучение типовых узлов подшипников качения	3	3
5	Детали машин	Конструкции муфт, компенсирующие муфты, используемые в приводах	2	2
6	Детали машин	Валы и оси, их методика расчета. Назначение и устройство мотор-редуктора. Уплотнения.	3	3
ИТОГО:				17
ВСЕГО:				34

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁸

Курсовое проектирование в рамках дисциплины «Прикладная механика» - это обязательная часть самостоятельной работы студента, необходимая для получения основ разработки и проектирования машин и механизмов и дающая

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

⁸ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

возможность в полной форме получить базовые знания для подготовки студента к изучению специальных инженерных дисциплин.

Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта в 6 семестрах с объемом самостоятельной работы студента (СРС) — 54 часа.

Целью курсового проекта является дать возможность студенту самостоятельно и технически грамотно решать задачи, связанные с анализом, разработкой и проектированием машин и механизмов.

Задание на курсовой проект.

Заданием на курсовой проект является, согласованная с преподавателем тема, которая включает в себя решение целого комплекса задач. В 6 семестре: Проектирования привода горных машин и оборудования. Задание выдается преподавателем на специальном бланке. В бланке задания указывается фамилия и инициалы студента, группа. Далее указывается тема проекта и исходные даны.

Содержание курсового проекта.

Курсовой проект выполняется в виде пояснительной записки, объемом 20...30 стр., и графической части объемом 2...3 листа формата А1. Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии требованиям ЕСКД, системы СИ и содержать следующие разделы:

Введение.

1. Анализ кинематической схемы привода.
2. Определение общего передаточного числа и выбор электродвигателя.
3. Определение угловых скоростей звеньев привода и крутящих моментов.
4. Конструирование открытых передач.
5. Конструирование зубчатых передач редуктора.
6. Конструирование валов редуктора.
7. Подбор подшипников.
8. Подбор муфт.
9. Подбор шпонок.
10. Конструирование корпусных элементов привода.
11. Конструирование рам или фундаментных плит.
12. Выбор смазочных материалов редуктора.

Заключение.

Графическая часть содержит сборочный чертеж общего вида привода, редуктора и чертежи деталей редуктора.

№ п/п	Темы курсового проекта
1	Спроектировать привод ленточного транспортера
2	Спроектировать привод ленточного конвейера
3	Спроектировать привод тяговой лебедки
4	Спроектировать привод поворота консольного крана
5	Спроектировать привод лебедки с бесконечным тросом
6	Спроектировать привод цепного конвейера
7	Спроектировать привод цепного транспортера
8	Спроектировать привод цепного подвесного конвейера
9	Спроектировать привод винтового транспортера
10	Спроектировать привод ковшового элеватора
11	Спроектировать привод барабанного грохота
12	Спроектировать привод роторного экскаватора
13	Спроектировать привод пластинчатого конвейера
14	Спроектировать привод тарельчатого питателя

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁹

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Для РГЗ студенту выдаются задание структурного, кинематического и силового исследования рычажного механизма, синтеза и кинематического исследования зубчатого механизма.

№	Темы РГЗ
	4 семестр
1	Исследование рычажного механизма попереино-строгального станка
2	Исследование рычажного механизма долбежного станка
3	Исследование рычажного механизма качающегося конвейера

⁹ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

4	Исследование рычажного механизма шагового транспортера
5	Исследование рычажного механизма поршневого насоса
6	Исследование рычажного механизма двухступенчатого компрессора
7	Исследование рычажного механизма дизель-воздуходувной установки
8	Исследование рычажного механизма глубинного насоса
9	Исследование рычажного механизма горизонтально-ковочной машины
10	Исследование рычажного механизма прессы двойного действия
11	Исследование рычажного механизма брикетировочного автомата

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-3 Способен выполнять анализ и оптимизацию взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Анализирует механизмы машины, описывает их движения для достижения его рациональной работы	Собеседование, тест, зачет экзамен
ПК-3.2. Проектирует дета и сборочные единицы с учетом эксплуатации оборудования	Лабораторная работа собеседование, РГЗ, курсовой проект
ПК-3.3. Составляет нормативную техническую документацию по проектированию, ремонту, эксплуатации и утилизации оборудования, требуемую надзорными органами и регламентами горного предприятия	Лабораторная работа собеседование, курсовой проект

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Машина и механизм. Инженерное проектирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные этапы процесса проектирования. 2. Методы проектирования. 3. Машинный агрегат и его составные части. 4. Классификация машин. 5. Механизм и его элементы. 6. Классификация механизмов.
2	Теория машин и механизмов	<ol style="list-style-type: none"> 7. Определить степень подвижности пространственного механизма 8. Определить степень подвижности плоского механизма 9. Определить класс плоского рычажного механизма 10. Определить передаточное отношение многоступенчатого зубчатого механизма с неподвижными осями колес 11. Определить передаточное отношение планетарного зубчатого механизма 12. Определить передаточное отношение дифференциального зубчатого механизма 13. Определить передаточное отношение

		<p>эпициклических зубчатых механизмов. Формула Виллиса</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Методы кинематического анализа 15. Графический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма 16. Графический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма 17. Графический метод кинематического анализа кулисного механизма 18. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма 19. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма 20. Графоаналитический метод кинематического анализа кулисного механизма 21. Графоаналитический метод кинематического анализа плоские рычажных механизмов 2 класса 22. Аналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма 23. Аналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма 24. Аналитический метод кинематического анализа кулисного механизма 25. Составить системы векторных уравнений для построения планов скоростей 26. Составить системы векторных уравнений для построения планов ускорений 27. Определить кинематические характеристики движения точек и звеньев рычажного механизма 28. Определить масштабы осей кинематических диаграмм 29. Определить скорость и ускорение точки выходного звена с помощью кинематических диаграмм 30. Задачи динамического анализа механизмов 31. Силы, действующие на звенья механизма 32. Определить силы тяжести, силы инерции и моменты сил инерции звеньев рычажного механизма 33. Кинетостатический анализ плоские рычажных механизмов 2 класса 34. Определить реакции в кинематических парах рычажного механизма 35. Определить уравновешивающий момент на входном звене рычажного механизма 36. Определить уравновешивающую силу на входном звене рычажного механизма 37. Приведенные силы и моменты. 38. Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. 39. Кинетическая энергия механизма. Приведенный момент инерции. 40. Машинный агрегат. Стадии движения машинного агрегата. 41. Нелинейные уравнения движения в механизмах. 42. Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. 43. Вибрация. Вибрационные транспортеры.
--	--	---

		<p>44. Неравномерность движения механизма. Назначение маховика.</p> <p>45. Определить момент инерции маховика.</p> <p>46. Уравновешивание механизмов. Статическая балансировка.</p> <p>47. Уравновешивание механизмов. Динамическая балансировка.</p> <p>48. Динамика приводов. Выбор типа приводов</p> <p>49. Электропривод механизмов.</p> <p>50. Гидропривод механизмов.</p> <p>51. Пневмопривод механизмов.</p> <p>52. Синтез рычажных механизмов.</p> <p>53. Синтез зубчатых зацеплений. Основная теорема зацепления</p> <p>54. Определить коэффициент перекрытия зубчатого зацепления</p> <p>55. Силы, действующие в зацеплении</p> <p>56. Синтез механизмов по методу приближения функций</p> <p>57. Синтез механизмов по положениям звеньев.</p> <p>58. Типы кулачковых механизмов</p> <p>59. Фазовые углы кулачка</p> <p>60. Углы давления в кулачковом механизме</p> <p>61. Углы передачи движения в кулачковом механизме</p> <p>62. Кинематический анализ кулачковых механизмов</p> <p>63. Основные законы движения выходного звена кулачкового механизма</p> <p>64. Определить графически минимальный радиус профиля кулачка</p> <p>65. Определить минимальный радиус кривизны теоретического профиля кулачка</p> <p>66. Определить радиус ролика толкателя</p>
3	Детали машин	<p>67. Основные требования к конструкции деталей машин.</p> <p>68. Основные виды материалов для изготовления деталей машин, дайте примеры марок материалов.</p> <p>69. Конструктивные и технологические требования к деталям.</p> <p>70. Виды передач, их назначение и классификация.</p> <p>71. Передаточное отношение и КГД передачи.</p> <p>72. Назначение редуктора, как определить передаточное отношение редуктора не разбирая его?</p> <p>73. Виды ременных передач, их классификация, назначение, область применения.</p> <p>74. Расчет клиноременной передачи. Недостатки ременной передачи.</p> <p>75. Сделать сравнительный анализ плоскоременной и клиноременной передач, достоинства этой передачи.</p> <p>76. Определите силы давления от шкива на вал.</p> <p>77. Конструкции приводных ремней по форме поперечного сечения и их классификация.</p> <p>78. Факторы, определяющие фрикционную передачу, расчет ее и конструирование.</p> <p>79. Общие сведения о цепных передачах, их достоинства и недостатки, конструкции цепей.</p> <p>80. Методика расчета цепных передач.</p>

		<p>81. Общие сведения о зубчатых передачах, их назначение. Достоинства и недостатки зубчатых передач.</p> <p>82. Краткие сведения о геометрии эвольвентных зубчатых передач.</p> <p>83. Конструкции зубчатых колес, определение модуля и диаметра окружности выступов зубчатого колеса.</p> <p>84. Кинематический и силовой расчеты зубчатой передачи.</p> <p>85. Материалы и конструкции зубчатых колес. Новые направления в конструировании зубчатых колес.</p> <p>86. Расчет прямозубых эвольвентных передач на прочность по контактным напряжениям.</p> <p>87. Расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба, косозубая эвольвентная передача, виды модулей, их определение. Расчет межосевого расстояния зубчатой пары.</p> <p>88. Общие сведения о червячных передачах, их достоинства и недостатки. КПД червячных передач.</p> <p>89. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова и расчет этой передачи.</p> <p>90. Волновые передачи, их конструкции и расчет.</p> <p>91. Устройство, назначение и КПД передачи винт-гайка.</p> <p>92. Расчет резьбы винтовых механизмов. Конструирование и проверка на прочность параметров гайки.</p> <p>93. Назначение и конструкции валов, предварительный расчет валов.</p> <p>94. Критерии работоспособности валов, материалы для осей валов. Методика проектного расчета вала.</p> <p>95. Валы, проверочный расчет вала.</p> <p>96. Технологичность изготовления валов и простановка размеров.</p> <p>97. Расчет валов на жесткость.</p> <p>98. Расчет валов на сопротивление усталости. Оси, их конструкции и расчет.</p> <p>99. Подшипники скольжения, их конструкции. Материалы для втулок (вкладышей) подшипников скольжения.</p> <p>100. Режимы работы подшипников скольжения, жидкостное трение.</p> <p>101. Методика проверочного расчета подшипников скольжения.</p> <p>102. Назначение подшипников качения, конструкции, их достоинства и недостатки.</p>
--	--	--

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Защита осуществляется по знанием курсовой работы и выданного механизма, а также по тестовым вопросам из п.5.3

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Результаты обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся по двум формам контроля: текущей и промежуточной.

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде лабораторных работ в 3ем и 5ом семестрах и решения тестовых заданий в 4ом и 6ом семестрах, выполнения и защиты расчетно-графического задания в 4ом семестре.

Лабораторные работы. Лабораторные работы служат целью приобретения умений решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов, составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин; проектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы; приобретения навыков выполнения проекта механического привода горных машин.

Требования к выполнению лабораторной работы определены в методических указаниях из списка основной литературы пункта 6 рабочей программы дисциплины. В лабораторном практикуме представлен перечень лабораторных работ, указаны цель и задачи, даны необходимые теоретические и методические указания к работе, варианты контрольных вопросов, выносимых на допуск к выполнению лабораторных работ.

Лабораторная работа выполняется подгруппой из числа студентов группы, назначенной преподавателем. Перед выполнением работы проводится собеседование преподавателя со студентами для определения наличия необходимых знаний. Приметный перечень вопросов для допуска к выполнению представлен ниже в таблице. Результат выполнения лабораторной работы является основным критерием для получения зачета по лабораторной работе.

Семестр №3		
№	Название лабораторной работы	Контрольные вопросы
	Лабораторная работа №1. Структурный анализ механизмов	1. В чем заключается структурный анализ? 2. Как вы понимаете число степеней свободы механизма? 3. Что такое группа Ассура? 4. Чем отличается высшая кинематическая пара от высшей?
	Лабораторная работа №2. Кинематический анализ зубчатых механизмов	1. Одной парой цилиндрических зубчатых колес не принято реализовывать большие передаточные отношения, например, 4. Приведите этому обоснование. 2. Какие механизма называют дифференциальными? 3. Чем отличается сложный зубчатый механизм от простого? 4. Каким образом планетарный механизм можно

		представить простым зубчатым механизмом? 5. Назовите полезные функции паразитного колеса.
Лабораторная работа №3. Кинематический анализ кулачковых механизмов		1. Какие типы кулачковых механизмов известны? 2. Каковы цели кинематического анализа кулачковых механизмов? 3. Назовите фазы движения толкателя кулачкового механизма? 4. В какой связи находятся между собой перемещение, скорость и ускорение? 5. В чем преимущество метода хорд перед методом касательных?
Лабораторная работа №4. Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.		1. Какие методы относятся к графоаналитическому? 2. Что такое «план положений механизма»? 3. Для чего применяется метод диаграмм?
Лабораторная работа №5. Аналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.		1. Какие методы относятся к аналитическому исследованию механизмов? 2. Какими параметрами определяется положение любого звена механизма? 3. Что называют функцией положения?
Лабораторная работа №6. Построение эвольвентного внешнего зацепления.		1. Что такое модуль? Каким образом понятие «модуль» связано с понятием «диаметр делительной окружности»? 2. Каким образом параметры, указанные на рейке, влияют на формирование профиля зубчатого колеса? 3. Что такое нормальный профиль? 4. Что такое заостренный профиль? 5. Что такое подрезанный профиль?
Семестр №5		
Лабораторная работа №7. Изучение конструкции и определение основных параметров редукторов		1. Какие конструкции редукторов существуют в машинах? 2. Назовите основные составные части редуктора. 3. В чем заключается назначение редуктора? 4. Назовите основные технические характеристики одноступенчатого редуктора. 5. Назовите основные технические характеристики двух- и многоступенчатых редукторов. 6. Как рассчитать передаточное число ступени и редуктора?
Лабораторная работа №8.		1. В чем заключается основное достоинство

<p>Ременные и цепные передачи. Расчет их основных параметров.</p>	<p>ременной передачи? 2. Каково назначение предварительного натяжения ремня? 3. Перечислите типы ременных передач 4. По какой формуле определяют межосевое расстояние? 5. Кратко опишите устройство цепной передачи. 6. Укажите основные достоинства и недостатки цепной передачи по сравнению с другими известными Вам видами передач. 7. Какие профили имеют зубья звездочек для втулочной, роликовой и зубчатой цепи? 8. По какой формуле определяют межосевое расстояние, если известна длина цепи?</p>
<p>Лабораторная работа №9. Назначение, устройство, принцип действия механических приводов, определение их основных параметров</p>	<p>1. Классификация механических приводов. 2. Компоненты механических приводов. 3. Как определить передаточное число механического привода.</p>
<p>Лабораторная работа №10. Изучение конструкций подшипников качения и изучение типовых узлов подшипников качения</p>	<p>1. Из каких элементов состоит подшипник качения? 2. Классификация подшипников по форме тел качения 3. Классификация подшипников по воспринимаемой нагрузке 4. Каково назначение сепаратора? 5. Достоинства и недостатки подшипников качения</p>
<p>Лабораторная работа №11. Конструкции муфт, компенсирующие муфты используемые в приводах</p>	<p>1. Для чего предназначены механические муфты? 2. Дайте краткую классификацию муфт по принципу действия. 3. Какие муфты называют компенсирующими? 4. Как устроена зубчатая муфта? Какие смещения валов она компенсирует? 5. В каких случаях применяют предохранительные муфты? 6. Как подразделяют предохранительные муфты по принципу действия?</p>
<p>Лабораторная работа №12. Валы и оси, их методика расчета. Назначение и устройство мотор-редуктора. Уплотнения</p>	<p>1. Что такое вал и ось? 2. Каково принципиальное различие между валом и осью? 3. Как подразделяются валы по назначению, по форме геометрической оси; по форме поперечного сечения?</p>

	4. Опишите принцип работы мотор-редуктора. 5. Виды уплотнений.
--	---

Тестовые задания служат целью оценить приобретенные умения решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин, спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы.

Тестовые задания проходят в рамках практических работ по дисциплине. В 4ом тестирование является итоговым и проходится после освоения всех разделов, изученных в течение семестра. В 6°м семестре тестирование проводится после изучения конкретного раздела.

Каждая тестовое задание выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность выполнения - 45 минут.

Типовой вариант итогового тестового задания:

Вопрос 1. Звено плоского механизма, совершающее сложное плоско-параллельное движение, называется

- 1- шатуном;
- 2- ползуном;
- 3- кривошипом;
- 4- коромыслом;
- 5- кулисой.

Эталон ответа – 1

Вопрос 2. Механизм, движение точек всех подвижных звеньев которого осуществляется в пересекающихся плоскостях, называют ...

- 1- симметричным;
- 2- плоским;
- 3- пространственным;
- 4- линейным.
5. V- образным.

Эталон ответа - 3

Вопрос 3. Формула Чебышева для расчета степени подвижности плоского механизма имеет вид ...

- 1- $W=3n+2p_5+p_4$;
- 2- $W=3n-2p_5-p_4$
- 3- $W=3n-2p_5+p_4$;

Вопрос 5. Параметры, являющиеся кинематическими характеристиками механизма, это . . .

- 1- передаточное отношение;
- 2- силы инерции;
- 3- класс механизма;
- 4- степень подвижности механизма.

Вопрос 6. При силовом расчете механизма заданы моменты сил

- 1-инерции;
- 2-сопротивления;
- 3- трения.

Эталон ответа - 2

Вопрос 7. Зацепление двух зубчатых колес, при котором угловые скорости колес имеют одинаковые знаки, называется

- 1- односторонним;
- 2- внешним;
- 3- однообразным;
- 4- внутренним;
- 5- положительным.

Эталон ответа -2

Вопрос 8. Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются

- 1- редукторами;
- 2- вариаторами;
- 3- мультипликаторами;
- 4- генераторами

Эталон ответа - 1

Вопрос 9. Диаграмму ускорений выходного звена механизма получают путем графического . . . диаграммы скоростей этого звена.

- 1- сложения ординат;
- 2- дифференцирования;
- 3- вычитания ординат;
- 4- интегрирования.

Эталон ответа – 4

Вопрос 10. Модуль цилиндрического прямозубого колеса через диаметр делительной окружности этого колеса определяется по формуле

$$m = 2d / z;$$

$$m = d \cdot z;$$

$$m = 2d \cdot z;$$

$$m = d / z.$$

Вопрос 11. Замыкание кулачкового механизма осуществляют ... способом.

- 1- силовым;
- 2- механическим;
- 3- фрикционным.

Эталон ответа - 1

Вопрос 12. Внутренние силы - это силы

- 1- движущие;
- 2- полезного сопротивления;
- 3- тяжести звеньев;
- 4- взаимодействия звеньев.

Вопрос 13. При кинематическом анализе механизма строят планы

- 1- скоростей;
- 2- моментов сил;
- 3- сил.

Эталон ответа -1

Вопрос 16. Равномерность движения механизма оценивается коэффициентом

- 1- неравномерности;
- 2- динамичности;

- 3- равномерности;
- 4- движения.

Эталон ответа – 1

Вопрос 17. Процесс движения машинного агрегата состоит из установившегося движения и выбега.

- 1- разбега;
- 2- неустановившегося движения;
- 3- пускового момента.

Эталон ответа – 1

Вопрос 18. Примером пространственного механизма может служить

- 1- кривошипно-ползунный механизм;
- 2- механизм шарнирного четырехзвенника;
- 3- коническая зубчатая передача.

Эталон ответа – 3

Вопрос 19. Передаточное отношение редуктора по абсолютной величине

- 1- больше единицы;
- 2- равно единице;
- 3- меньше единицы.

Эталон ответа - 1

Вопрос 20. При модуле $m=10$ мм полная высота зуба нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса внешнего зацепления равна

- 1- 31,4мм;
- 2- 22,5 мм;
- 3- 25 мм.

Эталон ответа - 2

Вопрос 21. Сила инерции ползуна направлена направлению ускорения точки его центра массы.

- 1- по
- 2- противоположно;
- 3- перпендикулярно.

Эталон ответа – 2

Вопрос 22. При кинематическом исследовании механизма определяют

- 1- скорости;
- 2- силы;
- 3- моменты сил.

Эталон ответа - 1

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично¹⁰.

¹⁰ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знания основных типов механизмов Знания основы их структурного анализа, синтеза и область применения; Знания определений, классификаций, назначений, принципов работы деталей машин и механизмов общего назначения; Знание критериев работоспособности; Знание основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин; Знания направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов.
Умения	Умения решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов Умения составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин, Умения спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы
Навыки	Навыки участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; Навыки выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; Навыки разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; Навыки самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии. Навыки выполнения проекта механического привода горных машин.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания основных типов механизмов	Не знает основных типов механизмов	Удовлетворительно знает основные типы механизмов	Хорошо знает основные типы механизмов	Отлично знает основные типы механизмов
Знания основы их структурного анализа, синтеза и область применения	Не знает основы их структурного анализа, синтеза и область применения	Удовлетворительно знает основы их структурного анализа, синтеза и область применения	Хорошо знает основы их структурного анализа, синтеза и область применения	Отлично знает основы их структурного анализа, синтеза и область применения
Знания определений, классификаций, назначений, принципов работы деталей	Не знает определений, классификаций, назначений, принципов работы деталей	Удовлетворительные знания определений, классификаций, назначений, принципов работы	Хорошие знания определений, классификаций, назначений, принципов работы деталей	Отличные знания определений, классификаций, назначений, принципов

машин и механизмов общего назначения	машин и механизмов общего назначения	деталей машин и механизмов общего назначения	машин и механизмов общего назначения	работы деталей машин и механизмов общего назначения
Знание критериев работоспособности	Не знает критериев работоспособности	Удовлетворительные знания критериев работоспособности	Хорошие знания критериев работоспособности	Отличные знания критериев работоспособности
Знание основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин	Не знает основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин	Удовлетворительные знания основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин	Хорошие знания основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин	Отличные знания основы теории расчета и конструирования, выбора материалов деталей машин
Знания направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов	Не знает направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов	Удовлетворительные знания направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов	Хорошие знания направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов	Отличные знания основы направления повышения надежности и долговечности деталей и узлов

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умения решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов	Не умеет решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов	Удовлетворительно умеет решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов	Хорошо умеет решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов	Отлично умеет решать задачи анализа и синтеза простейших механизмов
Умения составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин	Не умеет составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин	Удовлетворительно умеет составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин	Хорошо умеет составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин	Отлично умеет составлять расчетные схемы элементов конструкций, деталей машин
Умения спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы	Не умеет спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы	Удовлетворительно умеет спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы	Хорошо умеет спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы	Отлично умеет спроектировать в соответствии с техническим заданием конструкции, механизмы и универсальные детали и узлы

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;	Не имеет участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Мало навыков участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Не достаточно участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Владеет навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
Навыки выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;	Не имеет навыков выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;	Мало навыков владения выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;	Не достаточно навыков выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;	Владеет навыками выполнения расчетов типовых деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами;
Навыки разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;	Не имеет навыков разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;	Мало навыков владения разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;	Не достаточно навыков разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;	Владеет навыками разработки рабочей, проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ;
Навыки самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии.	Не имеет навыков самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии	Мало навыков владения самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии	Не достаточно навыков самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии	Владеет навыками самостоятельно овладевать новой информацией в процессе производственной и научной деятельности, используя современные образовательные и информационные технологии
Навыки выполнения проекта	Не имеет навыков выполнения	Мало навыков владения выполнения	Не достаточно навыков выполнения	Владеет навыками выполнения

механического привода горных машин.	проекта механического привода горных машин	проекта механического привода горных машин	проекта механического привода горных машин	проекта механического привода горных машин
-------------------------------------	--	--	--	--

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, компьютеры
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	SolidWorks 2017-2018	Лицензионный договор № L010317-7 Лицензия DassaultSystemes, 500 рабочих мест
2	AutoCAD 2022	Autodesk Education Master Suite (№ лиц. 7053026340)
3	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
4	Microsoft Office Professional Plus 2016	СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
5	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) KasperskyEndpointSecurity от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
6	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
7	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика: Для студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие/ Г.Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. - Электрон. дан. - Москва : Машиностроение, 2012. - 576 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5794>. -Загл. с экрана.

2. Теория механизмов и механика машин : учеб. для вузов / ред. К. В. Фролов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1998. - 496 с.

3. Гончаров С.И., Суслов В.И., Уральский В.И. Теория механизмов и машин:

Методические указания и задания к выполнению курсового проекта. Белгород: БелГТАСМ, 2002. - 83 с.

4. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. 10-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2006. - 407 с.

5. В.С. Севастьянов Е.Ф. Катаев Ю.Т. Костенко М.Т. Макридина, Расчет деталей машин. Учебное пособие. БГТУ им. В.Г. Шухова 2008 г.

6. В.С. Севастьянов Е.Ф. Катаев Ю.Т. Костенко А.А. Макридин, Детали машин и агрегатов. Учебное пособие. БГТУ им. В.Г. Шухова 2005 г.

7. Ю.Т. Костенко А.А. Макридин. Иллюстрационный материал к курсу лекций по деталям машин. БГТУ им. В.Г. Шухова 2008 г.

8. Михайлов, Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин : учеб. пособие для бакалавров, студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. : бакалавров и магистров "Технология оборудования и автоматизация машиностроит. пр-в", дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"/ Ю. Б. Михайлов; Москов. авиац. ин-т, Нац. исслед. ун-т. - Москва : Юрайт, 2012. - 413 с. : табл., рис., граф.

9. Шелофаст, В. В. Основы проектирования машин/ В. В. Шелофаст. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АПМ, 2005. - 469 с.

10. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учеб. Пособие для вузов/ П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва Высшая школа, 1998. - 447 с. : ил.

11. Основы конструирования : в 2 т. : справ.-метод. пособие. - Москва Машиностроение. Т. 1. - 1988. - 553 с.

12. Основы конструирования : в 2 т. : справ.-метод. пособие. - Москва . Машиностроение. Т. 2. - 1988. - 544 с.

13. Гончаров С.И., Суслов В.И., Уральский В.И. Лабораторный практикум по ТММ. Белгород: БелГТ АСМ, 2000. - 68 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

<https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система.

<http://eskd.ru/> - Единая система конструкторской документации. ГОСТ.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями¹²

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

¹² Нужно подчеркнуть