Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТМС*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования

Направление подготовки *15.03.02 Технологические машины и оборудование*

Профиль подготовки *Технология и оборудование машиностроительного производства*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**180 / 5**	**24**		**32**	**2,4**	**0,25**	**58,65**	**121,35**	**Зач.**
6	**180 / 5**	**24**	**32**		**4,4**	**2,35**	**62,75**	**81,6**	**Экз.(35,65)**
Итого	**360 / 10**	**48**	**32**	**32**	**6,8**	**2,6**	**121,4**	**202,95**	**35,65**

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение студентами основных принципов проектирования технологических машин, оборудования и их элементов на базе исходной информации о режимных внешних воздействиях при эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- изучение общепринятого алгоритма проектирования технологических машин и оборудования и формирование инженерного мышления в области конструирования и надежной эксплуатации типовых деталей, узлов и машин;
- овладение способами расчета типовых деталей и узлов машин по критериям работоспособности и методами выбора по каталогам стандартных деталей и узлов технологических машин и оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Основы проектирования» базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения следующих дисциплин: «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин». На дисциплине «Основы проектирования» базируется конструкторский раздел ВКР.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий средней сложности	ПК-1.1 Обеспечивает технологическое сопровождение разработки проектной конструкторской документации на машиностроительные изделия средней сложности	- методами выбора стандартных деталей и узлов (ПК-1.1)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;	ОПК-5.1 Разрабатывает (самостоятельно, в команде исполнителей, под руководством более опытного наставника) конструкторскую, технологическую и иную документацию, связанную с профессиональной деятельностью	- способностью разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию . (ОПК-5.1)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.2 Использует основные методы, способы и средства получения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	- использовать общепринятые принципы проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования по основным критериям работоспособности (ОПК-2.2)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	ОПК-1.3 Применяет основные принципы, фундаментальные законы и методы естественных наук для эффективного решения	- физические и математические модели процессов, протекающих в типовых деталях при их эксплуатации (ОПК-1.3)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам

математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	задач в области профессиональной деятельности		
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	ОПК-11.2 Разрабатывает мероприятия по предупреждению причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования	- типовые отказы и критерии работоспособности деталей технологических машин и оборудования (ОПК-11.2)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;	ОПК-12.1 Применяет нормативную документацию, справочную информацию для проектирования, изготовления и эксплуатации изделий машиностроения	- методы обеспечения высокой надежности в эксплуатации деталей и узлов технологических машин и оборудования . (ОПК-12.1)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;	ОПК-13.1 Выявляет естественно-научную сущность проблем, связанных с машиностроительными производствами, и привлекает для их решения соответствующий физико-математический аппарат	- привлекать физико-математический аппарат для выявления научно-технических проблем . (ОПК-13.1) - современными методами расчетов типовых деталей технологических машин и оборудования (ОПК-13.1)	перечень вопросов к устному опросу, перечень вопросов к лабораторным работам

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.
Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.	5	6		4					16	устный опрос, отчет по лабораторной работе
2	Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, паяные, клеевые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные, с натягом. Конструкция и расчеты на прочность.	5	6		4					35	устный опрос, отчет по лабораторной работе
3	Механические передачи. Основные параметры и расчет. Зубчатые цилиндрические передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность.	5	6		8					35	устный опрос, отчет по лабораторной работе

4	Конические зубчатые передачи. Основные параметры, силы в зацеплении. Расчет на прочность. Режимы работы и допускаемые напряжения зубчатых передач. Волновые и планетарные передачи. Подшипники.	5	6		16					35,35	устный опрос, отчет по лабораторной работе
Всего за семестр		180	24		32			2,4	0,25	121,35	Зач.
5	Соединения, механические передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность. Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.	6	6	18						5	устный опрос
6	Цепные передачи. Основные параметры, разновидности приводных цепей. Расчеты цепных передач. Передача винт-гайка скольжения и качения. Основные конструкции и расчет. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.	6	6	8						11	устный опрос
7	Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.	6	8	2						5	устный опрос
8	Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.	6	4	4						60,6	устный опрос
Всего за семестр		180	24	32			+	4,4	2,35	81,6	Экз.(35,65)
Итого		360	48	32	32			6,8	2,6	202,95	35,65

4.1.2. Содержание дисциплины
4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.

Лекция 1.

Основные понятия, определения и классификация деталей и узлов машин. Требования к деталям, узлам и машинам (2 часа).

Лекция 2.

Основы проектирования и конструирования механизмов и машин. Стадии разработки проектно-конструкторской документации (2 часа).

Лекция 3.

Критерии работоспособности деталей машин. Основы процессов трения и смазки. Основные пути повышения надежности деталей машин при конструировании/ (2 часа).

Раздел 2. Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, паяные, клеевые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные, с натягом. Конструкция и расчеты на прочность.

Лекция 4.

Заклепочные соединения и соединения с натягом. Расчеты на прочность. Сварные и паяные соединения, конструкция и основы расчета на прочность (2 часа).

Лекция 5.

Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Назначение, область применения и виды. Конструкция и основы расчетов на прочность (2 часа).

Лекция 6.

Резьбовые соединения. Виды, параметры, силовые соотношения. Расчеты резьбовых соединений на прочность (2 часа).

Раздел 3. Механические передачи. Основные параметры и расчет. Зубчатые цилиндрические передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность.

Лекция 7.

Механические передачи. Основные параметры и кинематический расчет (2 часа).

Лекция 8.

Цилиндрические зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Причины выхода из строя, виды повреждений (2 часа).

Лекция 9.

Силы в зубчатом зацеплении. Расчет цилиндрических передач по контактным напряжениям и напряжениям изгиба (2 часа).

Раздел 4. Конические зубчатые передачи. Основные параметры, силы в зацеплении. Расчет на прочность. Режимы работы и допускаемые напряжения зубчатых передач. Волновые и планетарные передачи. Подшипники.

Лекция 10.

Конические зубчатые передачи. Основные параметры, силы в зацеплении (2 часа).

Лекция 11.

Расчет по контактным напряжениям и напряжениям изгиба (2 часа).

Лекция 12.

Режимы работы зубчатых передач. Допускаемые напряжения зубчатых передач (2 часа).

Семестр 6

Раздел 5. Соединения, механические передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность. Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.

Лекция 13.

Червячные передачи. Виды и основные параметры, силы в зацеплении. Основные причины выхода из строя. Расчет по контактным напряжениям (2 часа).

Лекция 14.

Расчет червячных передач по напряжениям изгиба. Способы смазки и охлаждения. Тепловой расчет (2 часа).

Лекция 15.

Ременные передачи и вариаторы. Материалы и конструкция ремней. Силовые зависимости (2 часа).

Раздел 6. Цепные передачи. Основные параметры, разновидности приводных цепей. Расчеты цепных передач. Передача винт-гайка скольжения и качения. Основные конструкции и расчет. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.

Лекция 16.

Скольжение в передаче. Кривые скольжения и КПД. Расчеты ременных передач по тяговой способности (2 часа).

Лекция 17.

Цепные передачи. Назначение и область применения. Основные параметры цепных передач. Разновидности приводных цепей. Расчеты цепных передач (2 часа).

Лекция 18.

Валы и оси. Назначение и область применения. Конструкция и материалы. Расчеты валов на прочность и жесткость (2 часа).

Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.

Лекция 19.

Подшипники скольжения. Назначение, конструкция и области применения (2 часа).

Лекция 20.

Расчеты подшипников граничного и жидкостного трения (2 часа).

Лекция 21.

Подшипники качения. Назначение, конструкция и область применения. Классификация подшипников и обозначения (2 часа).

Лекция 22.

Выбор и расчет подшипников. Монтаж, смазка и уплотнения (2 часа).

Раздел 8. Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.

Лекция 23.

Муфты. Классификация и критерии выбора. Конструкции муфт. Основы расчета (2 часа).

Лекция 24.

Пружины. Назначение, конструкции и материалы. Корпусные детали (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 6

Раздел 5. Соединения, механические передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность. Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.

Практическое занятие 1

Основы расчета деталей на прочность при различных видах деформации (2 часа).

Практическое занятие 2

Расчет на прочность шпоночных и шлицевых соединений (2 часа).

Практическое занятие 3

Расчет на прочность сварных соединений (2 часа).

Практическое занятие 4

Расчет на прочность резьбовых соединений (2 часа).

Практическое занятие 5

Кинематический и силовой расчет редукторов и приводов машин (2 часа).

Практическое занятие 6

Основы расчета на прочность зубчатых закрытых передач (2 часа).

Практическое занятие 7

Изучение содержания курсового проекта. Выбор электродвигателя, кинематический и силовой расчет привода машины (2 часа).

Практическое занятие 8

Проектирование закрытых и открытых зубчатых передач (2 часа).

Практическое занятие 9

Проектирование закрытых и открытых червячных передач (2 часа).

Раздел 6. Цепные передачи. Основные параметры, разновидности приводных цепей. Расчеты цепных передач. Передача винт-гайка скольжения и качения. Основные конструкции и расчет. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.

Практическое занятие 10

Проектирование плоскоременных и клиноременных передач (2 часа).

Практическое занятие 11

Эскизное проектирование редукторов и открытых передач (2 часа).

Практическое занятие 12

Проектирование валов при сложном нагружении (2 часа).

Практическое занятие 13

Расчет на выносливость (2 часа).

Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.

Практическое занятие 14

Расчет подшипников качения и конструирование подшипниковых узлов (2 часа).

Раздел 8. Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.

Практическое занятие 15

Подбор муфт (2 часа).

Практическое занятие 16

Конструирование сварной рамы привода. Оформление чертежей (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.

Лабораторная 1.

Основные характеристики и закономерности трения и смазки (4 часа).

Раздел 2. Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, паяные, клеевые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные, с натягом. Конструкция и расчеты на прочность.

Лабораторная 2.

Силовые зависимости в резьбовых соединениях (4 часа).

Раздел 3. Механические передачи. Основные параметры и расчет. Зубчатые цилиндрические передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность.

Лабораторная 3.

Изучение конструкции двухступенчатого зубчатого редуктора (4 часа).

Лабораторная 4.

Изучение конструкции одноступенчатого червячного редукторов (4 часа).

Раздел 4. Конические зубчатые передачи. Основные параметры, силы в зацеплении. Расчет на прочность. Режимы работы и допускаемые напряжения зубчатых передач. Волновые и планетарные передачи. Подшипники.

Лабораторная 5.

Изучение конструкции и тяговой способности ременной передачи (4 часа).

Лабораторная 6.

Изучение конструкции, характеристик трения и КПД передачи винт-гайка скольжения (4 часа).

Лабораторная 7.

Изучение конструкции и основных характеристик трения подшипников качения (4 часа).

Лабораторная 8.

Изучение конструкции и гидродинамических характеристик подшипников скольжения (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Выбор материалов для деталей машин различного назначения. Пути их экономии и методы упрочнения.
2. Основные сведения о взаимозаменяемости, понятие о допусках и посадках, квалитетах точности.
3. Современные представления о трении и изнашивании деталей машин и методах обеспечения эффективной смазки. Смазочные материалы.
4. Заклепочные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность при срезе и смятии.
5. Паяные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
6. Клеевые соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
7. Соединения с натягом. Напряженное состояние, подбор посадок. Соединение посадкой на конус.
8. Профильные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
9. Штифтовые соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
10. Клеммовые соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
11. Краткие сведения о контактных напряжениях, Характер и причины повреждений под действием контактных напряжений.
12. Типовые режимы нагружения зубчатых передач. Основные представления об эквивалентном режиме нагружения.
13. Основные представления о зубчатых передачах Новикова.
14. Особенности геометрии косозубых и шевронных зубчатых передач.
15. Методы изготовления зубчатых передач. Методы оценки точности зубчатых передач.
16. Конические зубчатые передачи. Особенности работы и расчета на прочность.
17. Виды червяков и методы их изготовления. Достоинства и недостатки отдельных видов.
18. Планетарные зубчатые передачи. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.
19. Волновые зубчатые передачи. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

20. Вариаторы. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

21. Ременные передачи зубчатым ремнем. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

22. Конструкции натяжных устройств ременных передач. Особенности применения. Достоинства и недостатки.

23. Передача винт-гайка. Особенности конструкции и расчета передач качения. Преимущественная область применения передач качения.

24. Валы и оси. Виды концентраторов напряжений и способы снижения концентрации напряжений.

25. Упругие элементы. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

26. Корпусные детали. Особенности применения и конструирования. Материалы.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. В перечень тем курсовых работ входят различные механические приводы силовых и транспортирующих машин, включающие:

2. двухступенчатый или трехступенчатый зубчатый цилиндрический редуктор;.

3. коническо–цилиндрический редуктор;

4. двухступенчатый зубчатый редуктор, цепную передачу;

5. коническо–цилиндрический редуктор и цепную или ременную передачу;

6. червячно–зубчатый двухступенчатый редуктор;

7. червячно–зубчатый редуктор и цепную или ременную передачу;

8. одноступенчатый червячный редуктор (с различным расположением червяка) и цепную или ременную передачу;

9. зубчато–червячный редуктор;

10. зубчато–червячный редуктор с цепной или ременной передачей;

11. зубчатый цилиндрический двухступенчатый редуктор с раздвоенной первой или второй ступенью;

12. червячно–зубчатый редуктор с раздвоенной зубчатой ступенью;

13. планетарный зубчатый редуктор.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**180 / 5**	**4**		**8**	**3**	**0,5**	**15,5**	**160,75**	**Зач.(3,75)**
6	**180 / 5**	**6**	**12**		**3**	**2,35**	**23,35**	**148**	**Экз.(8,65)**
Итого	**360 / 10**	**10**	**12**	**8**	**6**	**2,85**	**38,85**	**308,75**	**12,4**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником						Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль	
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.	5	2							40	устный опрос
2	Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, паяные, клеевые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные, с натягом. Конструкция и расчеты на прочность.	5			4					45	устный опрос, отчет по лабораторной работе

3	Зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость. Волновые и планетарные передачи.	5	2		4					56	устный опрос, отчет по лабораторной работе
4	Зубчатые передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость.	5								19,75	устный опрос
Всего за семестр		180	4		8	+		3	0,5	160,75	Зач.(3,75)
5	Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.	6	2	2						74	устный опрос
6	Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.	6	2	6						64	устный опрос
7	Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.	6		2						7	устный опрос
8	Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.	6	2	2						3	устный опрос
Всего за семестр		180	6	12			+	3	2,35	148	Экз.(8,65)
Итого		360	10	12	8			6	2,85	308,75	12,4

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.

Лекция 1.

Классификация деталей и узлов. Критерии работоспособности и принципы расчета по этим критериям. Классификация, конструкция и параметры основных видов соединений (2 часа).

Раздел 3. Зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость. Волновые и планетарные передачи.

Лекция 2.

Классификация, конструкция и расчет зубчатых передач (2 часа).

Семестр 6

Раздел 5. Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.

Лекция 3.

Конструкция и расчет ременных и зубчатых передач (2 часа).

Раздел 6. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.

Лекция 4.

Конструкция и расчет валов (2 часа).

Раздел 8. Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.

Лекция 5.

Конструирование сварной рамы привода. Оформление чертежей (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 6

Раздел 5. Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.

Практическое занятие 1.

Проектирование закрытых и открытых зубчатых передач (2 часа).

Раздел 6. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.

Практическое занятие 2.

Основы конструирования валов (2 часа).

Практическое занятие 3.

Эскизное проектирование редукторов и открытых передач (2 часа).

Практическое занятие 4.

Проектирование валов при сложном нагружении (2 часа).

Раздел 7. Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.

Практическое занятие 5.

Расчет подшипников качения и конструирование подшипниковых узлов (2 часа).

Раздел 8. Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.

Практическое занятие 6.

Проектирование сварной рамы привода (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, паяные, клеевые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные, с натягом. Конструкция и расчеты на прочность.

Лабораторная 1.

Силовые зависимости в резьбовых соединениях (4 часа).

Раздел 2. Зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость. Волновые и планетарные передачи.

Лабораторная 2.

Изучение конструкции и основных параметров редуктора (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Выбор материалов для деталей машин различного назначения. Пути их экономии и методы упрочнения.
2. Основные сведения о взаимозаменяемости, понятие о допусках и посадках.
3. Современные представления о трении и изнашивании деталей машин и методах обеспечения эффективной смазки. Смазочные материалы.
4. Заклепочные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность при срезе и смятии.
5. Соединения с натягом. Напряженное состояние, подбор посадок. Соединение посадкой на конус.
6. Заклепочные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
7. Основные представления о зубчатых передачах Новикова.
8. Особенности геометрии косозубых и шевронных зубчатых передач.
9. Методы изготовления зубчатых передач. Методы оценки точности зубчатых передач.
10. Конические зубчатые передачи. Особенности работы и расчета на прочность.
11. Типовые режимы нагружения зубчатых передач. Основные представления об эквивалентном режиме нагружения.
12. Виды червяков и методы их изготовления. Достоинства и недостатки отдельных видов.
13. Планетарные зубчатые передачи. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.
14. Волновые зубчатые передачи. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.
15. Вариаторы. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.
16. Ременные передачи зубчатым ремнем. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.
17. Конструкции натяжных устройств ременных передач. Особенности применения. Достоинства и недостатки.
18. Передача винт-гайка. Особенности конструкции и расчета передач качения. Преимущественная область применения передач качения.
19. Валы и оси. Виды концентраторов напряжений и способы снижения концентрации напряжений.
20. Разновидности и конструкция роликовых подшипников качения.
21. Упругие элементы. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.
22. Корпусные детали. Особенности применения и конструирования. Материалы.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Конструирование и расчет сварных соединений (по вариантам).
2. Конструирование и расчет резьбовых соединений (по вариантам).
3. Конструирование и расчет шпоночных соединений (по вариантам).
4. Конструирование и расчет зубчатых передач (по вариантам).

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. двухступенчатый или трехступенчатый зубчатый цилиндрический редуктор.
2. коническо–цилиндрический редуктор.
3. двухступенчатый зубчатый редуктор, цепную передачу.
4. коническо–цилиндрический редуктор и цепную или ременную передачу.
5. червячно–зубчатый двухступенчатый редуктор.
6. червячно–зубчатый редуктор и цепную или ременную передачу.
7. одноступенчатый червячный редуктор (с различным расположением червяка) и цепную или ременную передачу.
8. зубчато–червячный редуктор.
9. зубчато–червячный редуктор с цепной или ременной передачей.
10. зубчатый цилиндрический двухступенчатый редуктор с раздвоенной первой или второй ступенью.
11. червячно–зубчатый редуктор с раздвоенной зубчатой ступенью.
12. планетарный зубчатый редуктор.

4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Переаттестация	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	**360 / 10**	**8**	**4**	**12**	**4**	**2,35**	**30,35**	**141**	**180**	**Экз.(8,65)**
Итого	**360 / 10**	**8**	**4**	**12**	**4**	**2,35**	**30,35**	**141**	**180**	**8,65**

4.3.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.	5	2							8	устный опрос
2	Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, паяные, клеевые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, клеммовые, профильные, с натягом. Конструкция и расчеты на прочность.	5								19	устный опрос
3	Зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость. Волновые и планетарные передачи.	5	2		4					34	устный опрос, отчет по лабораторной работе

4	Зубчатые передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость.	5		4	4					10	устный опрос, отчет по лабораторной работе
5	Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.	5	2							40	устный опрос
6	Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.	5	2							10	устный опрос
7	Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.	5			4					0	устный опрос, отчет по лабораторной работе
8	Муфты механических приводов. Упругие элементы и корпусные детали.	5								20	устный опрос
Всего за семестр		180	8	4	12		+	4	2,35	141	Экз.(8,65)
Итого		180	8	4	12			4	2,35	141	8,65
Итого с переаттестацией		360									

4.3.2. Содержание дисциплины

4.3.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования и конструирования. Общие основы расчета деталей и узлов машин. Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Требования к деталям.

Лекция 1.

Классификация деталей и узлов. Критерии работоспособности и принципы расчета по этим критериям. Классификация, конструкция и параметры основных видов соединений (2 часа).

Раздел 3. Зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость. Волновые и планетарные передачи.

Лекция 2.

Классификация, конструкция и расчет зубчатых передач (2 часа).

Раздел 5. Ременные, фрикционные, цепные передачи, передача винт–гайка. Конструкция, основные параметры, условия работы. Расчеты на прочность и износостойкость.

Лекция 3.

Конструкция и расчет ременных и зубчатых передач (2 часа).

Раздел 6. Валы и оси. Конструкция и расчеты на прочность и жесткость.

Лекция 4.

Конструкция и расчет валов (2 часа).

4.3.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 4. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость.

Практическое занятие 1.

Основы конструирования и расчета закрытых зубчатых и червячных передач по критериям работоспособности (2 часа).

Практическое занятие 2.

Кинематический и силовой расчеты привода (2 часа).

4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Зубчатые передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость. Волновые и планетарные передачи.

Лабораторная 1.

Изучение конструкции зубчатого редуктора и параметров зубчатого зацепления (4 часа).

Раздел 2. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Конструкция и основные параметры. Критерии работоспособности и расчета. Расчеты на прочность и теплостойкость.

Лабораторная 2.

Изучение конструкции червячного редуктора и параметров червячного зацепления (4 часа).

Раздел 3. Подшипники качения и скольжения. Конструкция подшипниковых узлов. Расчеты на прочность, износостойкость и теплостойкость.

Лабораторная 3.

Изучение конструкции и параметров подшипников качения (4 часа).

4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Выбор материалов для деталей машин различного назначения. Пути их экономии и методы упрочнения.
2. Основные сведения о взаимозаменяемости, понятие о допусках и посадках, квалитетах точности.
3. Современные представления о трении и изнашивании деталей машин и методах обеспечения эффективной смазки. Смазочные материалы.
4. Заклепочные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность при срезе и смятии.
5. Паяные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
6. Клеевые соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
7. Соединения с натягом. Напряженное состояние, подбор посадок. Соединение посадкой на конус.
8. Профильные соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
9. Штифтовые соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.
10. Клеммовые соединения. Основные конструкции и виды, основы расчета на прочность.

11. Краткие сведения о контактных напряжениях, Характер и причины повреждений под действием контактных напряжений.

12. Типовые режимы нагружения зубчатых передач. Основные представления об эквивалентном режиме нагружения.

13. Основные представления о зубчатых передачах Новикова.

14. Особенности геометрии косозубых и шевронных зубчатых передач.

15. Методы изготовления зубчатых передач. Методы оценки точности зубчатых передач.

16. Конические зубчатые передачи. Особенности работы и расчета на прочность.

17. Виды червяков и методы их изготовления. Достоинства и недостатки отдельных видов.

18. Планетарные зубчатые передачи. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

19. Волновые зубчатые передачи. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

20. Вариаторы. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

21. Ременные передачи зубчатым ремнем. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

22. Конструкции натяжных устройств ременных передач. Особенности применения. Достоинства и недостатки.

23. Передача винт-гайка. Особенности конструкции и расчета передач качения. Преимущественная область применения передач качения.

24. Валы и оси. Виды концентраторов напряжений и способы снижения концентрации напряжений.

25. Упругие элементы. Основные представления о конструкции, применении и особенностях расчета.

26. Корпусные детали. Особенности применения и конструирования. Материалы.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. двухступенчатый или трехступенчатый зубчатый цилиндрический редуктор;.

2. коническо–цилиндрический редуктор.

3. двухступенчатый зубчатый редуктор, цепную передачу.

4. коническо–цилиндрический редуктор и цепную или ременную передачу.

5. червячно–зубчатый двухступенчатый редуктор.

6. червячно–зубчатый редуктор и цепную или ременную передачу.

7. одноступенчатый червячный редуктор (с различным расположением червяка) и цепную или ременную передачу.

8. зубчато–червячный редуктор.

9. зубчато–червячный редуктор с цепной или ременной передачей.

10. зубчатый цилиндрический двухступенчатый редуктор с раздвоенной первой или второй ступенью.

11. червячно–зубчатый редуктор с раздвоенной зубчатой ступенью.

12. планетарный зубчатый редуктор.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). На лекционных, практических и лабораторных занятиях используются традиционные (пассивные), активные и

интерактивные формы их проведения. В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках дисциплины применяются:

- дискуссия – форма проведения занятия, при которой студенты высказывают своё мнение по проблеме, заданной преподавателем;
- тестирование – контроль знаний с помощью заданий тестовой формы, которые состоят из условий (вопросов) и вариантов ответа для выбора;
- моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов или явлений для их определения, либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения, управления ими и прогнозирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Детали машин : учебное пособие / В. Н. Основин, Ю. В. Родионов, Д. В. Никитин, К. Л. Сергеев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 81 с. - https://www.iprbookshop.ru/122966.html

2. Жулай, В. А. Детали машин : учебное пособие / В. А. Жулай. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 237 с. - https://www.iprbookshop.ru/108292.html

3. Мудров, А. Г. Детали машин и основы конструирования : учебно-методическое пособие / А. Г. Мудров, А. А. Мудрова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 236 с. - https://www.iprbookshop.ru/115120.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Гордин П.В., Росляков Е.М., Эвелеков В.И. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. – СПб.: СЗТУ, 2006. – 186 с. - http://window.edu.ru/resource/460/40460/files/1162.pdf

2. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений. - 5-е изд. перераб. - М.: Высш. шк., 1991. - 383с. - 50 экз.

3. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. Высш. шк., Академия, 2003 г. 496 с. - 150 экз.

4. Проектирование зубчатых и червячных передач: метод. указания к выполнению курсовых проектов и контрольных работ по курсу “Детали машин и основы конструирования”/ сост.: В.В.Зелинский.– Муром: Изд.- полиграфический центр МИ ВлГУ, 2008.– 37 с. - 100 экз.

5. Проектирование ременных передач: методические указания к выполнению курсовых проектов и контрольных работ по курсу «Детали машин и основы конструирования» / В.В. Зелинский. – Муром: Изд.- полиграфический центр МИ ВлГУ, 2011. – 32 с. - 100 экз.

6. Эскизное проектирование редукторов: метод. указания к курсовому проектированию по дисциплине Детали машин и основы конструирования для студентов направления подготовки 150000 Металлургия, машиностроение, металлообработка / сост. В.В. Зелинский, В.В. Малясов. – Муром: Изд.- полиграфический центр МИВлГУ, 2011, 44 с. - 100 экз.

7. Проектирование валов и осей: Метод. указания к курсовому проектированию по курсу «Детали машин и основы конструирования» /Сост.: В.В. Малясов, В.В. Зелинский. Муром. ин-т Влад. гос. ун-та. – Муром, 2006. - 49 с. - 100 экз.

8. Проектирование опор валов и осей: Метод. указания к курсовому проектированию по курсу «Детали машин и основы конструирования» /Сост.: В.В. Малясов, В.В. Зелинский. - Муром. Изд.- полиграфический центр МИ ВлГУ, 2006. - 39 с. - 100 экз.

9. Муфты. Подбор и расчет: указания к курсовому проектированию по курсу «Детали машин и основы конструирования» / Сост.: В.В. Малясов, В.В. Зелинский. - Муром. Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ, 2010. - 32 с. - 100 экз.

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

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

http://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

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

iprbookshop.ru
window.edu.ru
standartgost.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория деталей машин, подъемно-транспортных устройств, автоматизации производственных процессов

Газоанализатор 042М; пресс гидравлический мод. 2М030; прибор испытания образцов на прочность 084Н0096; машина встряхивания 029/131, установка 27М – 2 шт.; установка ДМ-28М – 4 шт.; установка ДМ-41М; УЛП-1; потенциометр-ЭПП-09; установка СМ-245; машины ДМ-30М – 3 ед.; машины ДМ-6А – 2 ед.; редукторы – 5 шт.; комплект наглядных пособий (плакатов) – 20 шт. Промышленный робот «Ритм-0,5», промышленный робот «Циклон М20П40.01», робот-манипулятор мод. 901-1, лоток наклонный, вибробункер, тактовый стол, компрессор, станочные приспособления – 38 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в аудитории кафедры. Каждому студенту преподаватель выдает задачу, связанную с расчетами деталей машин. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводятся в лаборатории кафедры. По результатам проведенных экспериментов

обучающиеся проводят расчеты. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института: https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=1061.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающимуся выдается тема из перечня тем курсовых работ. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование* и профилю подготовки *Технология и оборудование машиностроительного производства*
Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Борисова Е.А.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*

протокол № 28 от 07.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *ТМС* _____*Яшин А.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Основы проектирования

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1 «Основные характеристики и закономерности трения и смазки».

1) Основные характеристики процессов трения и смазки.

2) Виды трения и условия взаимодействия трущихся поверхностей в каждом из них.

3) Основная закономерность трения смазываемых сопряжений вращения.

4) Безразмерные параметры процесса трения смазываемых сопряжений вращения, взаимо-связью которых характеризуется их работа.

5) Описание экспериментальной установки и исходных условий проведения опытов.

Лабораторная работа № 2 «Силовые зависимости в резьбовых соединениях».

6) В каких элементах резьбового соединения преодолевается сопротивление от трения при завинчивании.

7) Виды напряжений в стержне болта, возникающих в затянутом соединении.

8) Основные параметры метрической резьбы и какие из них влияют на момент трения в резьбе и на момент трения на торце гайки.

9) Конструкция и принцип работы испытательной установки.

5) Методика проведения опытов при проведении лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3 «Изучение конструкции двухступенчатого зубчатого редуктора».

10) Основные параметры зубчатого зацепления и их взаимосвязь, стандартизованные параметры.

11) Способы определения передаточных чисел отдельных зубчатых передач и всего редуктора в целом.

12) Способы смазки и охлаждения зубчатых редукторов.

13) Тип используемых в редукторе подшипников и обоснование их применения.

14) Почему зубчатые зацепления в редукторе и подшипниковые узлы валов нуждаются в осевой регулировке и ее способы.

15) Какие функции выполняют крышки подшипников и их виды.

16) Какие средства предусмотрены для контроля уровня масла и для захвата при транспортировке редуктора.

17) Конструкция и материалы, применяемые для зубчатых колес.

Лабораторная работа № 4 «Изучение конструкции одноступенчатого червячного редуктора» .

18) Основные параметры червячного зацепления и их взаимосвязь, стандартизованные параметры.

19) Способы смазки и охлаждения червячных редукторов.

20) Тип используемых в редукторе подшипников и обоснование их применения.

21) Почему червячное зацепление и подшипниковые узлы вала червяка и вала червячного колеса нуждаются в осевой регулировке и ее способы.

22) Какие функции выполняют крышки подшипников и их виды.

23) Какие средства предусмотрены для контроля уровня масла и для захвата при транспортировке редуктора.

24) Конструкция и обоснование применения материалов для червячных колес.

Лабораторная работа № 5 «Изучение конструкции и тяговой способности ременной передачи».

25) Перечислить преимущества и недостатки ременных передач.

26) Основные критерии работоспособности ременных передач. Основы их учета в проектировании.

27) Как экспериментально определяется критический коэффициент тяги и что он означает?

28) Как экспериментально определяется коэффициент скольжения при ступенчатом нагружении передачи?

29) Как экспериментально определяется коэффициент полезного действия передачи?

30) Дать описание конструкции экспериментальной установки для изучения тяговой способности передачи.

Лабораторная работа № 6 «Изучение конструкции, характеристик трения и КПД передачи винт-гайка скольжения».

31) Дать основные расчетные взаимосвязи между нагрузкой и КПД передачи.

32) Дать основные расчетные взаимосвязи между нагрузкой и характеристиками трения передачи.

33) Какие факторы определяют работоспособность и износостойкость передачи?

34) Дать описание экспериментальной установки.

35) Дать описание методики проведения экспериментов.

Лабораторная работа № 7 «Изучение конструкции и основных характеристик трения подшипников качения».

36) Основные типы подшипников качения и их конструктивные особенности.

37) Основные параметры подшипников качения и виды сопротивлений в них.

38) Основные характеристики трения в подшипниках качения и способы их определения.

39) По какой формуле можно подсчитать приведенный коэффициент трения в подшипнике.

40) Описание проведения опытов при выполнении лабораторной работы.

6) Основные нагрузочные характеристики подшипников, содержащиеся в каталоге.

Лабораторная работа № 8 «Изучение конструкции и гидродинамических характеристик подшипников скольжения».

41) Конструкция и область применения подшипников скольжения.

42) Какие факторы определяют величину безразмерного коэффициента нагруженности?

43) Какие факторы определяют величину безразмерной характеристики трения?

44) Что такое коэффициент безопасности и от чего зависит его величина?

45) Какие факторы определяют величину минимальной толщины масляного слоя?

46) Описание метода измерения момента трения в лабораторной работе.

47) Описание методики проведения экспериментальной части лабораторной работы.

Вопросы к устному опросу

1. Произвести систематизацию составных элементов изделий машиностроения по степени сложности и дать их определение.

2. Дать содержание основных групп деталей и узлов машин общего назначения.

3. Определить основные требования к деталям, узлам и машинам.

4. Дать определение понятий проектирование и конструирование.

5. Описать содержание процессов проектирования и конструирования.

6. Дать стадии разработки проектной документации и их содержание.

7. Описать виды деформаций и напряжений, применяемых в расчетах деталей и узлов машин.

8. Дать виды циклов изменения напряжений. Примеры деталей машин для каждого цикла.

9. Виды расчетов деталей машин и цель их применения.

10. Перечислить критерии работоспособности деталей машин и дать их определения.

11. Дать определение прочности, перечислить ее виды. Сформулировать условие расчета на прочность.

12. Перечислить способы повышения прочности деталей машин.

13. Как определить допускаемое напряжение при постоянной нагрузке и пластичном материале, при постоянной нагрузке и хрупком материале, при переменных нагрузках?

14. Дать определение основным видам трения и смазки, встречающихся в сопряжениях машин.

15. Дать определение износостойкости и условие расчета для сопряжений без смазки (условия сухого трения).

16. Дать определение величины износа и условие расчета для сопряжений с недостаточной смазкой (условия граничного трения).

17. Перечислить внешние факторы, от которых зависит образование в сопряжениях жидкостного трения. Дать условие расчета для сопряжений с жидкостным трением.

18. Перечислить способы повышения износостойкости.

19. Дать определение жесткости, условие расчета на жесткость. Перечислить способы повышения жесткости. .

20. Дать определение теплостойкости и условие расчета на теплостойкость.

21. Перечислить способы повышения теплостойкости. Перечислить детали и узлы машин, для которых теплостойкость имеет значение.

22. Дать определение виброустойчивости и условие расчета на виброустойчивость.

Перечислить способы повышения виброустойчивости деталей.

23. Основной показатель надежности и характер его изменения за весь период работы машины.

24. Перечислить виды сварных соединений в зависимости от взаимного расположения свариваемых деталей.

25. Способы выполнения стыковых соединений. Расчетное напряжение и условие прочности для стыковых соединений.

26. Способы выполнения нахлесточных соединений. Расчетное напряжение и условие прочности нахлесточных соединений.

27. Назовите виды углового шва и его основные параметры.

28. Способы выполнения тавровых соединений. Расчетные напряжения и условия прочности для тавровых соединений.

29. Перечислить основные параметры резьбы и основные методы ее изготовления.

30. Виды повреждений и причины выхода из строя резьбовых соединений. Критерии работоспособности и расчета.

31. Расчетное напряжение и условие прочности резьбового соединения, нагруженного сдвигающими силами в плоскости стыка при установке винтов с зазором.

32. Расчетное напряжение и условие прочности резьбового соединения, нагруженного сдвигающими силами в плоскости стыка при установке винтов без зазора.

33. Соединения с натягом. Основные факторы, влияющие на прочность при сдвиге и кручении.

34. Области применения соединений с призматической шпонкой. Расчетное напряжение и условие прочности для соединений с призматической шпонкой.

35. Области применения соединений с сегментной шпонкой. Расчетное напряжение и условие прочности для соединений с сегментной шпонкой.

36. Материалы и принцип определения допускаемых напряжений для шпоночных соединений.

37. Виды шлицевых соединений и условия прочности для них.

38. Виды механических передач и основные параметры передач вращения.

39. Виды зубчатых передач. Достоинства и недостатки. Способы изготовления зубчатых передач.

40. Основные параметры зубчатых передач с эвольвентным профилем зубьев.

41. Особенности косозубых зубчатых передач и их преимущества.

42. Причины выхода из строя и виды повреждений зубчатых передач в зависимости от условий их работы.

43. Критерии работоспособности и расчета закрытых и открытых зубчатых передач.

44. Материалы и виды термообработки зубчатых передач.

45. Силы в зацеплении прямозубой и косозубой зубчатых передач, расположение и направление сил в зацеплении.

46. Условия работы и виды повреждений зубчатых передач, проектный расчет которых выполняют по контактным напряжениям.

47. Условия работы и виды повреждений зубчатых передач, проектный расчет которых выполняют по напряжениям изгиба.

48. Критерии работоспособности и основы расчета закрытых и открытых зубчатых передач.

49. Особенности конструкции конической зубчатой передачи и ее основные геометрические и кинематические параметры.

50. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи, их расположение и направление.

51. Режимы работы зубчатых передач и их учет в определении допускаемых контактных напряжений и напряжений изгиба.

52. Червячные передачи, достоинства и недостатки. Виды червячных передач.

53. Основные параметры червячных передач с архимедовым червяком.

54. Условия работы и причины выхода из строя червячных передач.

55. Критерии работоспособности и основы расчета закрытых и открытых червячных передач

56. Силы в червячном зацеплении, их расположение и направление.

57. Материалы и конструкция червяков и червячных колес.

58. Основные виды червячных редукторов. Способы их смазки и охлаждения.

59. Ременные передачи, виды передач, принципы работы передач с плоским и клиновым ремнем, с зубчатым ремнем.

60. Материалы и конструкция плоских и клиновых ремней, их основные параметры.

61. Основные критерии работоспособности передач с плоским и клиновым ремнем. Способы натяжения ремня.

62. Основные параметры ременных передач трения.

63. Силы и силовые зависимости в ременной передаче трения.

64. Виды и определение напряжений в ремне. Способ уменьшения напряжений изгиба.

65. Кривые скольжения и КПД в ременной передаче. Основной принцип подбора ремня.

66. Определение допускаемых полезных напряжений в ремне.

67. Основы методики проектирования ременных передач.

68. Цепные передачи, принцип работы и конструкция, виды приводных цепей.

69. Основные параметры цепных передач.

70. Причины выхода из строя цепных передач, критерий работоспособности передач, критерий и условие расчета.

71. Основы методики проектирования цепных передач. Способы смазки.

72. Передачи винт-гайка, принцип работы и конструкция, силовые зависимости.

73. Основные параметры передачи винт-гайка скольжения. Материалы винтов и гаек.

74. Причины выхода из строя передачи винт-гайка. Критерий работоспособности, критерий и условие расчета.

75. Основы проектирования передачи винт-гайка.

76. Валы и оси. Назначение и классификация. Материалы и конструктивные элементы валов и осей.

77. Отказы при эксплуатации валов и осей. Конструктивные и технологические способы повышения работоспособности валов.

78. Критерии работоспособности валов, критерии и условия расчета валов.

79. Основы расчета валов на кручение, на кручение с изгибом.

80. Основы расчета валов на выносливость и жесткость.

81. Подшипники качения, их назначение, конструкция и классификация.

82. Основные параметры подшипников качения, обозначения, применяемые посадки.

83. Причины выхода из строя подшипников качения. Материалы. Выбор подшипников по геометрическим параметрам.

84. Основы выбора подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.

85. Подшипники скольжения, их назначение, области применения, конструкция и классификация.

86. Условия работы и причины выхода из строя подшипников скольжения. Материалы подшипников.

87. Основные геометрические и режимные параметры подшипников скольжения.

88. Критерии работоспособности, критерии и условия расчета подшипников граничного трения.

89. Основы проектного и теплового расчета подшипников граничного трения.

90. Критерии работоспособности, критерии и условия расчета подшипников жидкостного трения.

91. Основы проектного и теплового расчета подшипников жидкостного трения.

92. Муфты, назначение и классификация. Основы подбора муфт.

93. Неподвижные и подвижные постоянные муфты. Основы конструкций.

94. Упругие муфты, области применения и основы конструкций.

95. Сцепные управляемые муфты: кулачковые, зубчатые, фрикционные и электромагнитные. Основы конструкций.

96. Сцепные самодействующие муфты: пружинно-кулачковые, обгонные и центробежные. Основы конструкций.

97. Упругие элементы. Назначение и конструкция, основы расчета.

98. Корпусные детали. Особенности проектирования. Выбор технологии и материалов для изготовления.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос 3 вопроса	10
Рейтинг-контроль 2	устный опрос 3 вопроса	10
Рейтинг-контроль 3	устный опрос 3 вопроса	10
Посещение занятий студентом	всех занятий	10
Дополнительные баллы (бонусы)	активность на лекционных и лабораторных занятиях	10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	устный опрос	10

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы к экзамену:

1. Роль машин в производственных процессах. Элементы машин и их классификация. Основные группы деталей машин, их содержание.

2. Виды нагрузок и напряжений. Циклы изменения напряжений. Примеры деталей машин, испытывающих напряжения по каждому циклу. Проектные и проверочные расчеты деталей машин, их назначение.

3. Критерии работоспособности деталей машин, их связь с причинами выхода из строя и критериями расчета. Общая методика проектирования деталей по критериям расчета.

4. Прочность деталей машин. Определение и виды прочности. Методика определения допускаемых напряжений для деталей из пластичных и хрупких материалов. Определение допускаемого напряжения для деталей, нагруженных переменными нагрузками. Общий принцип расчета на прочность.

5. Износостойкость деталей машин. Определение, основные виды изнашивания и способы их предупреждения. Критерии и принципы расчета деталей для каждого вида трения.

6. Жесткость деталей машин. Определение и характеристики жесткости. Виды жесткости и их связь с работоспособностью деталей. Критерии расчета при растяжении, изгибе, кручении. Способы повышения жесткости. Основы расчета на жесткость.

7. Теплостойкость и виброустойчивость деталей машин. Определения, критерии и принципы расчета деталей. Способы повышения теплостойкости и виброустойчивости деталей машин.

8. Надежность машин. Определение и показатели надежности. Характерные периоды работы и изменения надежности машин в течение их срока службы. Принципы расчета надежности машин, основные направления ее повышения.

9. Проблемы трения и изнашивания в машинах. Состояние поверхностей и виды их взаимодействия при трении. Площади контакта поверхностей. Взаимосвязь фактической площади с шероховатостью поверхности.

10. Природа трения скольжения, виды трения, основные факторы и условия возникновения каждого вида трения. Анализ диаграммы Герси-Штрибека.

11. Смазка узлов трения в машинах. Основные факторы, определяющие эффективность смазывания. Смазочные материалы.

12. Шероховатость поверхности деталей машин. Определение и основные параметры. Влияние шероховатости на износостойкость, прочность и жесткость деталей. Основные виды макроотклонений формы деталей.

13. Механические передачи. Определение и основные параметры. Виды и классификация передач. Необходимость их использования в машинах. Основные расчетные формулы для передач вращения.

14. Зубчатые передачи. Основные виды и условия применения. Основные параметры и определения. Стандартные параметры.

15. Зубчатые передачи. Причины выхода из строя, виды разрушений. Основные критерии работоспособности и расчета закрытых и открытых зубчатых передач. Точность изготовления.

16. Материалы зубчатых колес и виды их термообработки. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических передач. Расчетная нагрузка.

17. Расчет цилиндрических зубчатых передач по контактным напряжениям. Расчетная схема, формула Герца. Взаимосвязь проверочного и проектного расчетов.

18. Расчет цилиндрических зубчатых передач по напряжениям изгиба. Расчетная модель, основные допущения, вывод принципиальной расчетной формулы. Взаимосвязь проверочного и проектного расчетов.

19. Конические зубчатые передачи. Виды и назначение. Основные параметры и определения. Силы в зацеплении и их определение.

20. Расчет конических зубчатых передач по контактным напряжениям. Расчетная схема, формула Герца. Основная расчетная формула проверочного и проектного расчетов.

21. Расчет конических зубчатых передач по напряжениям изгиба. Расчетная схема, допущения, основная расчетная формула проверочного и проектного расчетов.

22. Режимы работы зубчатых передач. Расчет числа циклов. Определение допускаемых напряжений для постоянного и переменного режимов работы. Определение допускаемых контактных напряжений при перегрузках.

23. Червячные передачи. Назначение, конструкция и основные параметры. Стандартные параметры. Достоинства и недостатки. Изготовление червячных передач со смещением и причины такого изготовления.

24. Червячные передачи. Причины выхода из строя. Критерии работоспособности и расчета. Материалы и конструкция червяков и червячных колес. КПД передачи.

25. Расчет червячных передач по контактным напряжениям. Вывод основной расчетной формулы. Взаимосвязь проверочного и проектного расчетов. Методика проектного расчета.

26. Расчет червячных передач по напряжениям изгиба. Вывод основной расчетной формулы. Взаимосвязь проверочного и проектного расчетов. Обоснование методики проектного расчета.

27. Червячные передачи. Силы в зацеплении и их определение. Определение допускаемых контактных напряжений и напряжений изгиба.

28. Червячные редукторы. Основные конструкции и кинематические схемы. Способы смазки и охлаждения. Методика теплового расчета.

29. Ременные передачи. Разновидности и основные параметры. Достоинства и недостатки. Материалы и конструкции ремней. Основные силовые зависимости.

30. Ременные передачи. Явление скольжения. Кривые скольжения и КПД передачи, их анализ и определение допускаемого напряжения. Методика расчета плоскоременной передачи.

31. Ременные передачи. Силы и напряжения в ремне. Эпюра напряжений. Частота пробегов ремня и необходимость ее ограничения. Способы натяжения ремня и их оценка.

32. Особенности конструкции клиноременной передачи. Анализ тяговой способности и коэффициента трения. Конструкция клиновых ремней и шкивов. Методика расчета клиноременной передачи.

33. Цепные передачи. Назначение, конструкция и основные параметры. Достоинства и недостатки. Разновидности приводных цепей и звездочек. Материалы и смазка.

34. Цепные передачи. Причины выхода из строя. Критерии работоспособности и расчета. Силы в передаче. Методика расчета передач и выбора цепи.

35. Передача «винт - гайка». Назначение, конструкция и основные параметры. Достоинства и недостатки. Силовые зависимости. Причины выхода из строя, критерии работоспособности и расчета. Методика расчета. Материалы винтов и гаек.

36. Валы и оси. Назначение и конструкция. Причины выхода из строя, критерии работоспособности и расчета. Материалы. Ориентировочный расчет валов (на кручение). Основы расчета на выносливость.

37. Приближенный (проектный) расчет валов. Расчетные схемы и определение диаметра. Основы расчета на выносливость и жесткость.

38. Подшипники скольжения. Назначение и области применения. Классификация, конструкция основных видов. Причины выхода из строя. Материалы и смазка. Условия работоспособности подшипников полужидкостного (граничного) трения, их тепловой расчет.

39. Подшипники скольжения жидкостного трения. Условие и критерий работоспособности. Основные параметры. Методика расчета на основе гидродинамической теории смазки. Тепловой расчет.

40. Подшипники качения. Классификация, назначение и конструкция основных видов. Основные параметры и точность изготовления. Материалы и смазка. Критерии выбора.

41. Подшипники качения. Методика выбора радиальных и радиально-упорных подшипников. Расчет по статической и динамической грузоподъемности. Расчет долговечности.

42. Сварные соединения, определение, виды сварки. Сварные соединения встык и их виды. Условия прочности при растяжении и изгибе.

43. Сварные соединения внахлестку. Основные параметры сварного шва. Классификация швов по расположению. Условия прочности при растяжении и изгибе. Основы расчета.

44. Сварные соединения в тавр. Условия прочности при растяжении, изгибе, кручении и основы расчета.

45. Соединения с гарантированным натягом. Определение, достоинства и недостатки. Виды соединения, способы сборки. Основные факторы, определяющие прочность соединений. Основы расчета.

46. Резьбовые соединения. Определение и виды. Типы резьб и основные параметры. Силовые соотношения в резьбе, КПД резьбы. Причины выхода из строя и критерии расчета.

47. Резьбовые соединения. Определение и основные параметры. КПД резьбы. Критерии работоспособности и расчета. Расчет винтов при нагружении осевой силой без затяжки и с затяжкой.

48. Резьбовые соединения и критерии их расчета. Расчет винтов, нагруженных сдвигающими силами в плоскости стыка (установка с зазором и без зазора).

49. Резьбовые соединения и критерии их расчета. Расчет винтов, нагруженных крутящим моментом в плоскости стыка при установке с зазором и без зазора (для стыков кольцевой формы).

50. Резьбовые соединения, причины выхода из строя и критерии расчета. Расчет затянутых соединений при действии центральной внешней нагрузки. Коэффициент внешней нагрузки.

51. Шпоночные соединения. Назначение и виды. Основные параметры. Причины выхода из строя, критерии работоспособности и расчета. Условия прочности и основы расчета каждого вида соединений.

52. Шлицевые соединения. Назначение, виды и основные параметры. Способы центрирования. Причины выхода из строя, критерии работоспособности и расчета. Условия прочности и основы расчета каждого вида соединений.

53. Муфты и их выбор. Назначение и классификация. Постоянные муфты: втулочная, фланцевая, кулачково-дисковая, шарнирная, втулочно-пальцевая. Основы конструкций. Достоинства и недостатки. Области применения.

54. Сцепные управляемые муфты: кулачковая, зубчатая, электромагнитная. Основы конструкций. Самодействующие сцепные муфты: предохранительная, обгонная, центробежная. Основы конструкций. Области применения.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Результатом тестирования является процент правильных ответов, с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов,	***Продвинутый уровень***

		некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Круглая ось постоянного поперечного сечения диаметром d = 100 мм нагружена изгибающим моментом M = 10000 Нм. Какова величина запаса прочности σ_T / σ, при σ = 200 МПа?

2. В перечень основных параметров подшипников скольжения входят … - диаметр отверстия в подшипнике, передаточное число - диаметр цапфы, относительный зазор - угол подъема, радиальный зазор

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2719

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.