

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины
«Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»**

Направленность образовательной программы
«Технология машиностроения»
(набор 2025 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавр).

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом МОН РФ от 17 августа 2020 г. № 1044;
- Образовательной программой 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность: «Технология машиностроения»;
- Рабочим учебным планом института по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность «Технология машиностроения».

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются:

- формирование у студентов знаний о современных принципах, расчета и конструирования деталей и узлов машин общемашиностроительного применения, освоение методик расчета и получение навыков конструирования;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению.

К основным **задачам** освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» следует отнести:

- изучение конструкций и типажа деталей и узлов машин, условий их работы, критериев работоспособности, основ расчетов и принципов их конструирования;
- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования деталей машин, узлов и оформления конструкторской документации;
- проектирование деталей, сборочных изделий и составления технической документации с использованием программ 2D- и 3D-моделирования.;
- использование электронных поисково-справочных и программ в работе над конструкторскими проектами.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к обязательной части (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Теория механизмов и машин;
- Начертательная геометрия и инженерная графика,
- Сопротивление материалов,
- Теоретическая механика,
- Геометрическое моделирование в машиностроении;
- Метрология, стандартизация и сертификация;

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<u>Индикаторы достижения компетенций</u> ИОПК-7.1 знает правила оформления различных видов технической документации в соответствии с действующими стандартами, ЕСКД ИОПК-7.2 знает процедуру согласования и утверждения изменений в технологической и конструкторской документации ИОПК-7.3 умеет вносить изменения в технологическую документацию на процессы изготовления деталей машиностроения, ИОПК-7.4 умеет готовить документы для проектирования, изготовления или приобретения режущих, слесарных, сборочных и монтажных инструментов, ИОПК-7.5 владеет навыками ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов Знать: стандарты и другие нормативные документы, методы и этапы разработки проектной и технической документации. Уметь: пользоваться научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин. Владеть: навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, т.е. 324 академических часа. Курсовой проект по тематике разделов: «Механические передачи», «Валы и опоры», «Муфты и соединения. Раскрытие болтового стыка при переменных нагрузках».

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежу- точной аттеста- ции (по семестрам)
			лек.	п/з	л/р	сам. раб.		
1	Общие сведения о деталях машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Принципы и экономические основы конструирования деталей машин.	5	18	6	6	30	Домашнее задание	Зачёт
2	Механические передачи.	5	18	6	6	32	Контрольная работа № 1.	
	Итого 3 семестр:	72	36	18	18	98		
3	Валы и опоры	6	9	9	9	5	Контрольная работа № 2. Защита лабораторной работы	Экзамен
4	Муфты и соединения. Раскрытие болтового стыка при переменных нагрузках.	6	9	9	9	50	Защита курсового проекта	
	Итого 4 семестр:	54	18	18	18	100		
	Всего:	126	54	36	36	198		

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятель- ную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежу- точной аттеста- ции (по семестрам)
			лек.	п/з	л/р	сам. раб.		
1	Общие сведения о деталях машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Принципы и экономические основы конструирования деталей машин.	5	3	3	-	65	Домашнее задание Защита лабораторной работы	Зачёт
2	Механические пе-	5	3	3	1	65	Контрольная	

	редачи.						работа № 1.	
	Итого 5 семестр:		16	20	10	122		
3	Валы и опоры	6	3	3	-	65	Контрольная работа № 2.	Экзамен
4	Муфты и соединения. Раскрытие болтового стыка при переменных нагрузках.	6	3	3	-	65	Защита курсового проекта	
	Итого 6 семестр:		14	20	-	122		
	Всего:		30	40	10	244		

Содержание разделов дисциплины

4.1 Лекции

№ раздела	Основное содержание
	3 семестр
1	Общие сведения о деталях машин. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Рациональный выбор параметров машин. Анализ действующих сил и нагрузочных схем. Критерии работоспособности деталей. Методика конструирования: конструирование и преемственность, определение конструктивных параметров, выполнение компоновки, рациональные сечения, равнопрочность деталей, компактность, технологичность, удобство эксплуатации и обслуживания.
2	Механические передачи. Классификация механических передач. Передачи трением: основные типы и конструктивные особенности, упругое скольжение. Силы и направления. Кинематические и силовые расчеты. Зубчатые передачи. Цилиндрические передачи с эвольвентным профилем, их геометрия, кинематика, методы изготовления. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на изгиб и контактную прочность. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на изгиб и контактную прочность. Червячные передачи: геометрия, кинематика, точность, к.п.д., силы в зацеплении. Расчет червячной передачи на прочность, тепловой расчет, особенности расчета глобоидных передач. Сложные зубчатые передачи: планетарные и дифференциальные механизмы. Волновые передачи. Цилиндрические передачи с зацеплением Новикова. Винтовые и гипоидные передачи. Цепные передачи, их геометрия и расчет.
	4 семестр
3	Валы и опоры. Валы и оси. Классификация. Расчет на выносливость и статическую прочность. Подшипники. Классификация. Особенности конструкций и расчет подшипников качения. Конструкции и расчет подшипников качения. Конструирование подшипниковых узлов.
4	Муфты и соединения. Муфты: классификация, конструкции и расчет. Соединения. Классификация. Разъемные соединения. Расчет резьбовых соединений. Неразъемные соединения. Расчет заклепочных соединений и соединений с натягом. Шпоночные и шлицевые соединения. Конструктивные

	особенности и расчет.
--	-----------------------

4.2. Практические занятия

№ раздела	План занятия, основное содержание
	3 семестр
1	Примеры компоновки приводных устройств металлургических машин. Расчет энергосиловых параметров двигателей по силовым параметрам рабочих органов машин
2	Примеры расчета кинематических параметров узловых элементов приводных устройств. Выбор машиностроительных материалов, термической обработки в зависимости от условий работы деталей. Определение допускаемых напряжений. Расчет закрытых зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям. Определение геометрических размеров зубчатых колес. Расчет зубчатых передач по напряжениям изгиба и пиковым нагрузкам. Расчет червячных передач. Конструирование червяков и червячных колес. Проектирование и проверочный расчет планетарных механизмов.
	4 семестр
3	Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. Расчет валов на выносливость и статическую прочность. Подбор и расчет подшипников качения по динамической грузоподъемности.
4	Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок. Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений. Расчет соединений с гарантированным натягом. Выступления студентов с рефератами

4.3. Лабораторные работы

№ раздела	План занятия, основное содержание
	3 семестр
2	Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора.
2	Изучение конструкции и параметров червячного редуктора.
	4 семестр
3	Изучение подшипников качения. Выбор типа подшипника качения: примеры выбора различных типов подшипников для различных конструкций. Расчет подшипников качения. Пример расчета подшипников качения по динамической грузоподъемности. Маркировка подшипников качения: примеры стандартных условных обозначений Проектирование узлов с подшипниками качения
4	Шпоночные соединения: выбор шпонок и их проверочный расчет
4	Резьбовые соединения: расчет резьбового соединения нагруженного осевой силой.

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Детали машин и основы конструирования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;
- проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: www.fero.ru, www.i-exam.ru;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного интернет-тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- контрольная работа,
- курсовой проект в 5-ом семестре,
- зачёт по дисциплине в 4-ом семестре,
- экзамен по дисциплине в 5-ом семестре.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-7	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-7 - способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью				
Знать: стандарты и другие нормативные	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недо-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необхо-

документы, методы и этапы разработки проектной и технической документации.	статочное соответствие знаний стандартов и других нормативных документов, методов и этапов разработки проектной и технической документации.	стандартов и других нормативных документов, методов и этапов разработки проектной и технической документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	стандартов и других нормативных документов, методов и этапов разработки проектной и технической документации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	димых знаний стандартов и других нормативных документов, методов и этапов разработки проектной и технической документации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: пользоваться научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет пользоваться научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		при их переносе на новые ситуации.		
Владеть: навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Обучающийся владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует непол-

	ное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
--	---

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Литература
1	Гулия Н.В., Клоков Г.В., Юрков С.А. Детали машин: Учебник для вузов. – СПб: Лань 2010. – 416с.
2	Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование. Атлас. – М.: Высшая школа 2005. – 309с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Литература
1.	Чернилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования. 2006. – 656с.
2.	Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин. – М.: Высшая школа 2007. – 408с.
3.	Курмаз Л.В., Скойбеда А.Т. Детали машин. Проектирование. - М.: Высшая школа 2004. – 309с.

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
- www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
- <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);
- www.garant.ru – Электронный правовой справочник «Гарант»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 508, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)

Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 507, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Механика» № 210, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, лабораторные установки для затяжки болтового соединения, экспериментальная установка для исследования вибрационной устойчивости валов, экспериментальное изучение подшипников качения. Модели: «Цилиндрический зубчатый редуктор Ц2-250» и Червячный редуктор «РЧУ»
Учебная аудитория курсового проектирования № 304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятель-

ная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11. Особенности реализации дисциплины «Детали машин и основы конструирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Программа утв. на заседании кафедры ММТ 23.06.2025 протокол № 11.

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Направленность образовательной программы
«Технология машиностроения»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
производственно-технологический;
проектно-конструкторский
.

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

Электросталь 2025

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Детали машин и основы конструирования					
ФГОС ВО 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-7	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знать: стандарты и другие нормативные документы, методы и этапы разработки проектной и технической документации. Уметь: пользоваться научно-технической литературой, электронными поисково-справочными системами при проведении расчетов деталей машин. Владеть: навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ согласно ЕСКД с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия	К/Р, курсовой проект, зачёт, экзамен	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Детали машин и основы конструирования»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Примеры контрольных задач
2.	Курсовой проект (КП)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций.	Комплект заданий для выполнения курсового проекта.
3.	Защита лабораторной работы (ЗЛР)	Средство проверки умений и навыков по использованию испытательного оборудования и измерительных приборов, обработке экспериментальных данных и их сравнению с теоретическими расчетами	Примерные вопросы для защиты лабораторных работ
4.	Зачёт	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту
5.	Экзамен (Экз)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно»	Примеры экзаменационных билетов

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
формирование компетенций ОПК-7**

№ п/п	Вопросы
	Зачёт (4 семестр)
1.	Классификация механизмов
2.	Критерии работоспособности машин, узлов и деталей
3.	Общие параметры механических передач
4.	Основная теорема зацепления
5.	Эвольвентный профиль зубьев
6.	Основные параметры прямозубой цилиндрической передачи
7.	Основные параметры косозубой цилиндрической передачи
8.	Основные параметры конической зубчатой передачи
9.	Основные параметры червячной передачи
10.	Преимущества и недостатки зубчатых передач
11.	Основные виды разрушений зубчатых передач
12.	Схема и основные параметры ременной передачи
13.	Порядок выбора плоских и клиновых ремней
14.	Схема и основные параметры цепной передачи
15.	Порядок выбора стандартных цепей
16.	Расчет коэффициента запаса статической прочности валов.
17.	Расчет коэффициента запаса прочности валов по сопротивлению усталости.
18.	Расчет на прочность червячной передачи.
19.	Расчет на прочность конической зубчатой передачи
20.	Расчет подшипников на статическую грузоподъемность
21.	Расчет подшипников на динамическую грузоподъемность
22.	Расчет на прочность деталей планетарной передачи
23.	Расчет на прочность деталей волновых передачи
24.	Расчет на прочность деталей цепной передачи
25.	Расчет на прочность деталей рычажной передачи
26.	Расчет на жесткость червячной передачи.
27.	Расчет червячной передачи на колебания.
28.	Расчет на жесткость конической передачи.
29.	Расчет конической передачи на колебания.
30.	Планетарные передачи. Кинематический расчет
	Экзамен (4 семестр)
31.	Валы и оси. Классификация.
32.	Расчёт и конструирование валов и осей.
33.	Материалы для изготовления валов и осей.
34.	Расчет на выносливость и статическую прочность.
35.	Этапы проверочного расчета вала.
36.	Силы, действующие на валы в клиноременной передаче. Проверочный расчет клиноременной передачи.
37.	Подшипники. Классификация.
38.	Особенности конструкций и расчет подшипников качения.
39.	Конструкции и расчет подшипников качения.
40.	Конструирование подшипниковых узлов.
41.	Посадки на валы и в корпус.
42.	Манжетные уплотнения и крышки подшипников – конструкции и этапы

	проектирования.
43.	Классификация муфт приводов. Глухие муфты.
44.	Подвижные компенсирующие муфты.
45.	Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.
46.	Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.
47.	Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.
48.	Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.
49.	Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.
50.	Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.
51.	Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.
52.	Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки. Виды цепей.
53.	Соединения. Классификация.
54.	Разъемные соединения.
55.	Неразъемные соединения.
56.	Заклепочные соединения и соединения с натягом.
57.	Шпоночные и шлицевые соединения.
58.	Конструкции упругих элементов: пружины винтовые, плоские, тарельчатые.
59.	Основные требования к конструированию узлов: унификация конструктивных элементов, принципы изготовления, принципы агрегатирования, составные конструкции.
60.	Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные разборка, база, блокирующие устройства.

Текущий контроль

Тематика курсовых проектов

формирование компетенций ОПК-7

№ п/п	Тема
1	Проектирование привода валков прокатного стана
2	Проектирование привода к транспортному рольгангу
3	Проектирование привода кантователя холодных рулонов полосы
4	Проектирование привода дисковых ножниц
5	Проектирование приводов к моталке
6	Проектирование привода к реечному толкателю
7	Проектирование привода к очистному барабану
8	Проектирование привода поперечного транспортера
9	Проектирование привода ленточного транспортера
10	Проектирование привода цепного транспортера
11	Проектирование привода роторного пресса
12	Проектирование привода центробежного уплотнителя
13	Проектирование привода установки для дробеструйной обработки деталей машин
14	Проектирование привода роторного пресса
15	Привод установки для изучения трения в подшипниках качения
16	Привод установки для изучения вибрационной устойчивости валов
17	Привод установки для изучения трения в резьбовом соединении

Критерии оценки курсового проекта

Отлично	- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту; - проект выполнен самостоятельно, имеет творческий характер; - представлены необходимые расчеты без арифметических ошибок, - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых проектов.
Хорошо	- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту; - проект выполнен самостоятельно; - представлены необходимые расчеты с незначительными арифметическими ошибками (до 5% от общего количества расчетов) - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых проектов - тема проекта раскрыта.
Удовлетворительно	- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту; - проект выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (но не более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требованиями к оформлению курсовых проектов не соблюдены; - тема проекта раскрыта, но выводы носят поверхностный характер.
Неудовлетворительно	- содержание курсового проекта не соответствует теме или варианту; - проект выполнена несамостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требования к оформлению курсовых проектов нарушены; - тема проекта не раскрыта; - выводы не обоснованы.

Перечень домашних заданий (примерная тематика)

№ п/п	Тематика
1	Разработка технических заданий для выполнения пилотных курсовых проектов по тематикам заводов г.Электросталь: ОАО «ЭЗТМ», ОАО «Электро-сталь», ОАО «машиностроительный завод». Выступление студентов с предложениями.

2	Выступление студентов с рефератом по анализу причин катастроф, происшедших в России, как например: «Анализ причин разрушения шпилек во время аварии на Саяно-Шушенской ГЭС».
---	--

Контрольные работы

формирование компетенций ОПК-7

№ п/п	№ темы	Тематика заданий и задач для текущего контроля
1		Аудиторная контрольная работа № 1 (пример). 1. Построить исходный производящий контур с параметрами: модуль зацепления=3мм, угол зацепления=25°, коэффициент смещения исходного контура=0,5. 2. Построить зубчатое зацепление, т.е. делительные диаметры, линию зацепления, полюс, диаметры выступов, диаметры впадин, с параметрами: модуль зацепления=5мм, угол зацепления=20°, коэффициент смещения исходного контура=0, число зубьев шкестерни=20, число зубьев колеса=30. 3. Рассчитать межосевое расстояние и модуль зацепления быстроходной ступени дискового питателя в соответствии с выданным вариантом. 4. Критерии работоспособности машин, узлов и деталей.
2		Аудиторная контрольная работа № 2 (пример). 1. Основные параметры червячной передачи. 2. Выполнить расчет подшипников тихоходного вала с параметрами: расстояние между подшипниками $l=120\text{мм}$, вылет для крепления полумуфты $a=48\text{мм}$, расстояние середины зубчатого колеса (диаметр колеса $d_k=288\text{мм}$) от подшипника, расположенного между муфтой и колесом $b=60\text{мм}$, окружная сила на колесе $F_t=9600\text{Н}$, в зоне крепления полумуфты действует вертикальная консольная сила, частота вращения вала $n=80\text{об/мин}$. 3. Схема и основные параметры цепной передачи. 4. Дан цилиндрический двухступенчатый редуктор. Известен вращающий момент на валу № 1 $M_1 = 100 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определить вращающие моменты на валах № 2 и № 3 ($\eta = 0,96$). $z_1 = 17$; $z_2 = 51$; $z_3 = 19$; $z_4 = 76$. Определить передаточное число редуктора.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибкам; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.