

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Расчет и конструирование станков

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

Курс: 4, семестр : 8

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	48
4	Лекции, час.	24
5	Практические занятия, час.	12
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	12
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	10
10	Самостоятельная работа, час.	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КП
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

ФГОС введен в действие приказом №1000 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 25.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Зверев Е. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Иванцовский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.16 способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
у5. уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы	
у7. уметь проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
з7. знать средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием	
Компетенция ФГОС: ПК.6 способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
з4. знать технико - экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования	
з5. знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Расчет и конструирование станков</i>	
ПК.16.у7 уметь проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности	
1. анализировать конструкцию современных приводов главного движения и шпиндельных узлов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.з5 знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	
2. кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.з4 знать технико - экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования	
3. основные технико-экономические показатели станков;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.з7 знать средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием	
4. методы расчёта приводов главного движения с регулируемым и нерегулируемым двигателем;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК.16.y5 уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы	
5.основные методы расчета шпиндельных узлов и их оптимизации	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.16.y7 уметь проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности	
6.конструктивные особенности шпиндельных подшипников	Лекции; Самостоятельная работа
7.анализировать и рассчитывать основные характеристики спроектированных приводов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования.				
1. Понятие качества. Техничко-экономические показатели: эффективность, производи-тельность, геометрическая и кинематическая точность, точность позиционирова-ния, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость, надежность, технологичность, гибкость, экономичность, эргономичность, эстетичность. Методы оценки качества	0	4	3	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем
Дидактическая единица: Обоснование технических характеристик (ТХ) привода				
3. Состояние вопроса. Методология моделирования ТХ станков общего назначения: статистические исследования, инженерное прогнозирование, математическая мо-дель. Обоснование ТХ специальных станков аналитическим методом.	0	4	4, 7	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем
Дидактическая единица: Основы проектирования				
5. Особенности конструирования и расчета основных элементов привода.	0	4	1, 2, 7	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем

6. Требования, предъявляемые к шпиндельным узлам (ШУ); материалы и алгоритм проектирования. Конструкции ШУ: опоры, способы смазывания, конфигурации передних концов, тип приводного элемента, конструктивные схемы, главные размеры. Опоры качения: способы выборки зазоров и создания натяга. Опоры скольжения: гидро- и аэростатические, гидродинамические и активные магнитные. Принцип действия, конструктивные особенности, область применения, методики определения несущей способности и жесткости. Оптимизация ШУ. Методики расчета радиальной и осевой точности вращения ШУ, изгибной и осевой жесткости, виброустойчивости и теплостойкости.	0	6	5, 6, 7	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем
Дидактическая единица: Кинематический расчет привода.				

8. Кинематический расчет привода с дискретным регулированием скорости Общие положения. Основные кинематические зависимости. Ограничения кинематических параметров привода. Графоаналитический и аналитический методы расчета передаточных отношений на примере привода с нормальной множительной структурой. Рекомендации по оптимизации габаритов и массы привода на стадии кинематического расчета. Приводы с совпадением части ступеней скорости, с мно-госкоростным электродвигателем, с двумя знаменателями ряда, со сложной структурой и их комбинации. Достоинства и недостатки. Подбор числа зубьев колес и шестерен аналитическим и табличным методами, а также диаметральных размеров шкивов ременной передачи. Определение допустимой погрешности частоты вращения шпинделя. Кинематический расчет привода с плавным регулированием скорости Приводы на базе фрикционных вариаторов, асинхронных электродвигателей с частотным регулированием и двигателей постоянного тока. Специфика кинематического расчета. Различные варианты структур пр	0	6	2, 4	работа с конспектом лекции, участие в обсуждении проблемных тем
--	---	---	------	--

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Качество технологического оборудования.				
2. Выбор наиболее рационального метода размерной обработки поверхностей деталей	4	4	1, 3	Студенты анализируют самые разнообразные варианты обработки заданных поверхностей деталей (плоскость, паз, отверстие и т.п.) и выбирают наиболее рациональные с позиций обеспечения требуемых шероховатости поверхности и наибольшей производительности процесса.

Дидактическая единица: Обоснование технических характеристик (ТХ) привода				
4. Моделирование технических характеристик привода главного движения	4	4	1, 4, 7	На базе рассчитанных режимов резания студенты осуществляют моделирование эксплуатационных нагрузок на ЭВМ с использованием программного продукта, разработанного на кафедре, и устанавливают технические характеристики станка: диапазон регулирования скоростей привода главного движения и его мощность
Дидактическая единица: Основы проектирования				
7. Методика построения структурно-кинематических схем станков	4	4	1, 2, 4, 7	На основе выявленных элементарных и исполнительных движений, необходимых для реализации методов обработки, студенты строят структурно-кинематическую схему станка с размещением в кинематических цепях органов настройки параметров движения рабочих органов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				
1	Курсовой проект	1, 2, 3, 5, 6, 7	60	8
В процессе выполнения курсового проекта студент овладевает методикой проектирования нового и совершенствования действующего технологического оборудования с обеспечением требуемых показателей качества; развивает умение производить сложные инженерные расчеты и закрепляет навыки конструирования с эффективным привлечением средств вычислительной техники: Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234762 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	16	0

Подготовка к занятиям включает в себя:

- работу с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);
- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);
- составление плана и тезисов ответа;
- аналитическая обработка текста (аннотирование, редактирование, конспект-анализ);
- подготовка рефератов на заданную тему;
- ответы на контрольные вопросы;
- решение задач по образцу;
- решение вариативных задач и упражнений;
- выполнение чертежей и схем;

: Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станочного оборудования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234166. - Загл. с экрана.

Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа:

http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа:

http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234762. - Загл. с экрана.

3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	20	2
---	-------------------------	---------------------	----	---

Составление планов и тезисов ответов на контрольные вопросы; конспектирование дополнительных материалов.: Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234762. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:ivancivskij@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:ivancivskij@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:ivancivskij@corp.nstu.ru
Размещение учебных материалов	ЭБС:Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/2456 ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.16;
Формируемые умения: у7. уметь проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности		
Краткое описание применения: Студенты овладевают навыками моделирования технических характеристик специализированного металлорежущего оборудования. Занятия проходят в виде совместного обсуждения проблем, поиска их решения путем логического построения цепочки знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №1 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 8		
<i>Курсовой проект: Итого</i>	0	60
Контролирующие материалы приводятся в "Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234762 - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234762 - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита КР/КР	Экзамен
ПК.16	у5. уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы		+
	у7. уметь проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности	+	+
ПК.4	з7. знать средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием	+	+
ПК.6	з4. знать технико - экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования		+
	з5. знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Металлорежущие станки : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Д. Ефремов [и др.] ; под общ. ред. П. И. Ящерицына. - М., 2005. - 553 с. : ил., схемы
2. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т. Т. 1 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011
3. Бушуев В. В. Практика конструирования машин : справочник / В. В. Бушуев. - М., 2006. - 448 с. : ил., черт.

4. Бушуев В. В. Металлорежущие станки. В 2 т. Т. 2 : учебник / В. В. Бушуев. - М., 2011
5. Чесов Ю. С. Проектирование металлорежущего оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 102, [1] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/checov.rar>
6. Металлорежущие станки. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Т.М. Авраамова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2012.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18524.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Пуш В. Э. Конструирование металлорежущих станков / В. Э. Пуш. - М., 1977. - 391, [1] с.
2. Металлорежущие станки : [учебник для машиностроит. вузов по специальности "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" / В. Э. Пуш и др.] ; под ред. В. Э. Пуша. - М., 1986. - 575 с.
3. Казанцев М. Е. Построение структурных схем станков и настройки исполнительных движений : задачник для 3-4 курсов всех форм обучения (специальность 12.01, 12.02) / М. Е. Казанцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1997. - 54 с. : ил.
4. Птицын С. В. Прогнозирование технических характеристик металлорежущих станков : Учеб. пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 1998. - 52с.
5. Чесов Ю. С. Качество технологического оборудования : учебное пособие для МТФ всех форм обучения / Ю. С. Чёсов, С. В. Птицын, В. В. Иванцовский. - Новосибирск, 1998. - 74 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042
2. Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станочного оборудования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234166. - Загл. с экрана.
3. Скиба В. Ю. Расчет и конструирование станков [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, В. В. Иванцовский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234762. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Office

- 2 MathCAD
- 3 Компас 3D
- 4 SolidWorks
- 5 SolidEdge
- 6 Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №6	Для проведения лекционных и практических занятий со студентами

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Проектор BenQ W1200 DLP 1800 ANSI 1080P(к.5, ауд.250)	Для проведения занятий со студентами

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Расчет и конструирование станков

Образовательная программа: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств, профиль: Конструкторско-технологический

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Расчет и конструирование станков приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.16/ПТ способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	у5. уметь определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы	Требования, предъявляемые к шпиндельным узлам (ШУ); материалы и алгоритм проектирования. Конструкции ШУ: опоры, способы смазывания, конфигурации передних концов, тип приводного элемента, конструктивные схемы, главные размеры. Опоры качения: способы выборки зазоров и создания натяга. Опоры скольжения: гидро- и аэростатические, гидродинамические и активные магнитные. Принцип действия, конструктивные особенности, область применения, методики определения несущей способности и жесткости. Оптимизация ШУ. Методики расчета радиальной и осевой точности вращения ШУ, изгибной и осевой жесткости, виброустойчивости и теплостойкости.		Экзамен, вопросы №1-50
ПК.16/ПТ	у7. уметь проектировать и конструировать типовые элементы машин, выполнять их оценку по прочности и жесткости и другим критериям работоспособности	Методика построения структурно-кинематических схем станков Моделирование технических характеристик привода главного движения Особенности конструирования и расчета основных элементов привода. Состояние вопроса. Методология моделирования ТХ станков общего назначения: статистические исследования, инженерное прогнозирование, математическая мо-дель. Обоснование ТХ специальных станков аналитическим	Курсовой проект, разделы: Анализ чертежа детали и технических условий на её изготовление; Выбор наиболее рациональных методов обработки поверхностей детали; Разработка структурно-кинематической схемы станка; Компоновка	Экзамен, вопросы №1-50

		методом. Требования, предъявляемые к шпиндельным узлам (ШУ); материалы и алгоритм проектирования. Конструкции ШУ: опоры, способы смазывания, конфигурации передних концов, тип приводного элемента, конструктивные схемы, главные размеры. Опоры качения: способы выборки зазоров и создания натяга. Опоры скольжения: гидро- и аэростатические, гидродинамические и активные магнитные. Принцип действия, конструктивные особенности, область применения, методики определения несущей способности и жесткости. Оптимизация ШУ. Методики расчета радиальной и осевой точности вращения ШУ, изгибной и осевой жесткости, виброустойчивости и теплостойкости.	станка; Расчёт режимов резания; Моделирование технических характеристик.	
ПК.4/ПК способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых	з7. знать средства для контроля, испытаний, диагностики и адаптивного управления оборудованием	Кинематический расчет привода с дискретным регулированием скорости Общие положения. Основные кинематические зависимости. Ограничения кинематических параметров привода. Графоаналитический и аналитический методы расчета передаточных отношений на примере привода с нормальной множительной структурой. Рекомендации по оптимизации габаритов и массы привода на стадии кинематического расчета. Приводы с совпадением части ступеней скорости, с многоскоростным электродвигателем, с двумя знаменателями ряда, со сложной структурой и их комбинации. Достоинства и недостатки. Подбор числа зубьев колес и шестерен аналитическим и табличным методами, а также диаметральных размеров шкивов ременной передачи. Определение допустимой погрешности частоты вращения шпинделя. Кинематический расчет привода с плавным регулированием скорости Приводы на базе фрикционных вариаторов, асинхронных электродвигателей с	Курсовой проект, разделы: Анализ чертежа детали и технических условий на её изготовление; Выбор наиболее рациональных методов обработки поверхностей детали; Разработка структурно-кинематической схемы станка; Компоновка станка; Расчёт режимов резания; Моделирование технических характеристик.	Экзамен, вопросы №1-50

методов и средств анализа		частотным регулированием и двигателей постоянного тока. Специфика кинематического расчета. Различные варианты структур пр Методика построения структурно-кинематических схем станков Моделирование технических характеристик привода главного движения Состояние вопроса. Методология моделирования ТХ станков общего назначения: статистические исследования, инженерное прогнозирование, математическая модель. Обоснование ТХ специальных станков аналитическим методом.		
ПК.6/ОУ способность участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий	34. знать технико-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования	Выбор наиболее рационального метода размерной обработки поверхностей деталей Понятие качества. Техничко-экономические показатели: эффективность, производительность, геометрическая и кинематическая точность, точность позиционирования, жесткость, теплостойкость, виброустойчивость, надежность, технологичность, гибкость, экономичность, эргономичность, эстетичность. Методы оценки качества		Экзамен, вопросы №1-50
ПК.6/ОУ	35. знать кинематическую структуру и компоновку станков, системы управления	Кинематический расчет привода с дискретным регулированием скорости Общие положения. Основные кинематические зависимости. Ограничения кинематических параметров привода. Графоаналитический и аналитический методы расчета передаточных отношений на примере привода с нормальной множительной структурой. Рекомендации по оптимизации габаритов и массы привода на стадии кинематического расчета. Приводы с совпадением части ступеней скорости, с многоскоростным электродвигателем, с двумя знаменателями ряда, со сложной структурой и их комбинации. Достоинства и	Курсовой проект, разделы: Анализ чертежа детали и технических условий на её изготовление; Выбор наиболее рациональных методов обработки поверхностей детали; Разработка структурно-кинематической схемы станка; Компоновка станка; Расчёт режимов резания; Моделирование технических характеристик.	Экзамен, вопросы №1-50

		недостатки. Подбор числа зубьев колес и шестерен аналитическим и табличным методами, а также диаметральных размеров шкивов ременной передачи. Определение допустимой погрешности частоты вращения шпинделя. Кинематический расчет привода с плавным регулированием скорости Приводы на базе фрикционных вариаторов, асинхронных электродвигателей с частотным регулированием и двигателей постоянного тока. Специфика кинематического расчета. Различные варианты структур пр Методика построения структурно-кинематических схем станков Особенности конструирования и расчета основных элементов привода.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 8 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.16/ПТ, ПК.4/ПК, ПК.6/ОУ.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Студент допускается к сдаче экзамена при условии, что он выполнил все работы предусмотренные графиком учебного процесса по данной дисциплине. Требования к экзамену, состав билетов и правила оценки сформулированы в паспорте экзамена.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.16/ПТ, ПК.4/ПК, ПК.6/ОУ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое 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 виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое 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, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое 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.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Расчет и конструирование станков», 8 семестр

1. Методика оценки

Тематика курсового проекта – разработка общей концепции специализированных металлообрабатывающих станков и технологических комплексов, предназначенных для обработки заданных поверхностей детали представителя.

Выполнение КП является одним из важнейших этапов конструкторской подготовки бакалавра. На нем систематизируются, углубляются знания, полученные ранее при изучении многих естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.

Основные цели этой работы, имеющей творческий характер, состоят в том, что она позволяет студенту в полной мере овладеть методикой проектирования нового и совершенствования действующего технологического оборудования с обеспечением требуемых показателей качества; развить умение производить сложные инженерные расчеты и закрепить навыки конструирования с эффективным привлечением средств ВТ, приобретенные при выполнении предшествующих КП, и повысить эрудицию в конкретной области машиностроения.

Весь объем самостоятельной работы студентов при курсовом проектировании разбивается на 6 основных этапов (блоков):

1. Выбор и обоснование наиболее рациональных методов обработки заданных поверхностей детали и компоновки станка.
2. Обоснование компоновки станка.
3. Синтез структурной схемы станка.
4. Расчет предельных режимов резания.
5. Моделирование технических характеристик привода главного движения и установление технических характеристик станка.
6. Защита проекта.

Содержание пояснительной записки:

1. Анализ чертежа детали и технических условий на её изготовление.
 2. Выбор наиболее рациональных методов обработки поверхностей детали.
 3. Разработка структурно-кинематической схемы станка.
 4. Компоновка станка.
 5. Расчёт режимов резания.
 6. Моделирование технических характеристик.
- Перечень графического материала:
1. Чертёж детали и операционные эскизы – 1 л. формата А1.
 2. Структурно-кинематическая схема и компоновка станка – 1 л. формата А1.
 3. Картина оптимальных значений эксплуатационных характеристик станка – 0,5 л. формата А1.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил теоретический материал и не выполнил большинство предусмотренных заданий, оценка составляет 0...29 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал и выполнил большинство предусмотренных заданий, но не

смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 30...37 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 38...47 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работ студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено близко к максимальному, оценка составляет 48...60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за проект учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

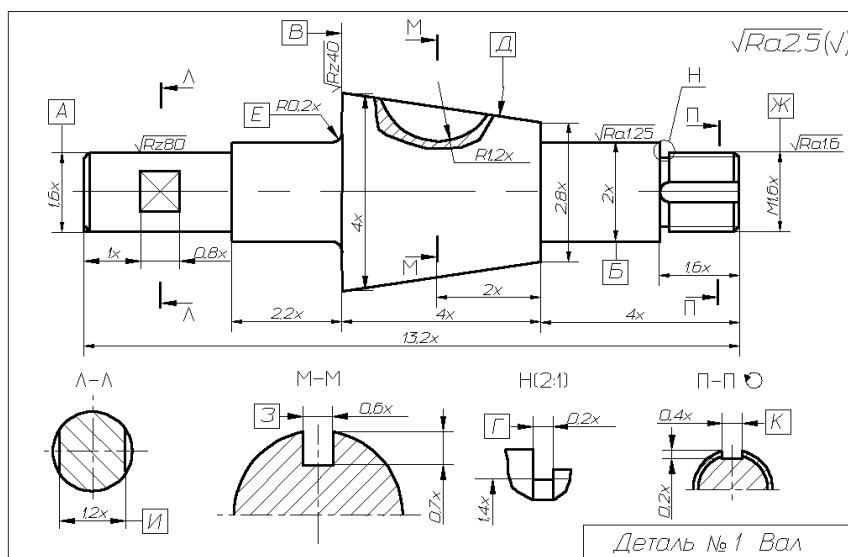
4. Примерный перечень тем курсового проекта

Пример задания на курсовой проект.

Тема: "Специализированный станок для обработки детали типа "вал".

Исходные данные:

1. Чертёж детали-представителя (рисунок).
2. Материал детали – серый чугун, алюминиевый сплав.
3. Тип производства – единичное.
4. Технический ресурс станка - 16000 часов.
5. Основной размерный параметр – 24 мм.
6. Вероятность обработки материалов – 0,8; 0,2.
7. Тип обрабатываемой поверхности – Б, И, Г.
8. Номенклатура режущего инструмента – 8.
9. Диапазон изменения размеров детали – 2,4.
10. Вероятность обработки поверхностей – 0,5; 0,4; 0,1.
11. Коэффициент корреляции случайных параметров – $K_1 = 0,4$; $K_2 = 0,6$.



Составитель: Е.А. Зверев _____

«__» _____ 20__ г.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Расчет и конструирование станков», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все виды учебной деятельности, предусмотренные графиком учебного процесса по данной дисциплине и набравшие не менее 30 баллов. В экзаменационном билете содержатся два вопроса, при ответе на который студент должен показать знания по всем дидактическим единицам данной дисциплины. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Расчет и конструирование станков»

1. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
2. Построить картину частот вращения привода со структурной формулой $Z = 1 \cdot 4_2 2_1$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент не освоил теоретический материал, не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 0...19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал. Оценка составляет 20...26 баллов (удовлетворительно).
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок в процессе ответа на вопросы, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при построении картины чисел оборотов. Оценка составляет 27...33 балла (хорошо).
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. Оценка составляет 34...40 баллов (отлично).

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи экзамена студент не набирает 20 баллов или с учетом сдачи экзамена его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "неудовлетворительно" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче экзамена студент имеет возможность получить оценку не выше "удовлетворительно" (E).

Студент имеет возможность получить дополнительно до 40 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Расчет и конструирование станков»

Теоретическая часть:

1. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
2. Показатели качества, характеризующие производительность станков. Факторы, влияющие на производительность.
3. Показатели качества, характеризующие надежность станков.
4. Показатели качества, характеризующие безотказность и долговечность станков. Основные пути повышения надежности.
5. Факторы, влияющие на температурные деформации шпиндельных узлов (ШУ). Основные пути повышения теплостойкости ШУ.
6. Показатели качества, характеризующие гибкость станочных систем.
7. Факторы, определяющие виброустойчивость ШУ, и пути повышения устойчивости ШУ к внешним воздействиям.
8. Пути повышения технологичности конструкций.
9. Структура погрешностей (ошибок) станочного оборудования и причины их появления.
10. Суть графоаналитического метода расчета передаточных отношений передач привода на примере нормальной множительной структуры.
11. Требования, предъявляемые к шпиндельным узлам (ШУ).
12. Материалы, методы и способы упрочнения ШУ.
13. Способы смазывания опор ШУ и валов. Критерии применения.
14. Выборка зазоров и создание натяга в опорах ШУ. Общие положения.
15. Конструктивные варианты выборки зазоров и создания натяга в опорах ШУ.
16. Область применения и принцип работы гидростатических опор (на примере радиальных опор), достоинства и недостатки.
17. Область применения и принцип работы упорных гидростатических подшипников, достоинства и недостатки.
18. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость гидростатических опор.
19. Область применения и принцип работы гидродинамических подшипников, достоинства и недостатки.
20. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость гидродинамических опор.

21. Область применения и принцип работы аэростатических опор. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость опор.
22. Достоинства и недостатки активных магнитных опор, область применения.
23. Методики расчёта радиальной и осевой точности вращения ШУ.
24. Методики расчёта радиальной и осевой жесткости ШУ.
25. Специфика расчёта и конструирования зубчатых колес, валов и опор в станкостроении.
26. Термодинамический привод.
27. Магнитострикционный привод.
28. Упруго-силовой привод.
29. Способы смазывания зубчатых передач и муфт. Достоинства и недостатки.
30. Методика расчета и подбор аппаратуры системы смазывания привода главного движения.
31. Конструктивные особенности систем с ручным управлением. Достоинства и недостатки.
32. Конструктивные особенности систем управления на базе электромагнитных и гидравлических фрикционных муфт. Достоинства и недостатки.

Практическая часть:

33. Типовой вариант картины частот вращения привода с $\varphi_1 = 1,26$ и $\varphi_2 = 1,58$ на базе структурной формулы $Z = 1 \cdot 2_1 2_2 2_3$ при условии, что $Z_2 = 4$.
34. Построить картину частот вращения привода с $Z = 3_3 2_1 2_2$ и $\varphi = 1,26$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
35. Построить картину частот вращения привода со структурной формулой $Z = 1 \cdot 4_2 2_1$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
36. Построить картину частот вращения привода с $Z = 2_2 2_1 2_3$ и $\varphi = 1,41$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
37. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 11$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
38. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 12$ и $\varphi = 1,26$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
39. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 7$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
40. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 \cdot 2_2 (1 + 1 \cdot 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
41. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 (1 + 2_2 \cdot 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
42. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 10$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
43. Построить вариант картины частот вращения привода с двухскоростным электродвигателем на базе структурной формулы, обеспечивающей $Z = 8$ при $\varphi = 1,41$,

считая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.

44 Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1(1+1 \cdot 1 \cdot 2_2)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

45 Построить картину частот вращения привода с $Z = 2_3 2_1 2_2$ и $\varphi = 1,26$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.

46 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 2(1 \cdot 1 + 1 \cdot 1)$ и $n_{\text{дmax}} = n_{\text{max}}$.

47 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе вариатора при $Z = 4$ и $n_{\text{д}} < n_{\text{max}}$.

48 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = (1+1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

49 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = (1+1 \cdot 2)$, считая, что частота вращения двигателя равна максимальной частоте вращения привода.

50 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 1(1+1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

Составитель: Е.А. Зверев _____

«___» _____ 20__ г.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Расчет и конструирование станков», 8 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все виды учебной деятельности, предусмотренные графиком учебного процесса по данной дисциплине и набравшие не менее 30 баллов. В экзаменационном билете содержатся два вопроса, при ответе на который студент должен показать знания по всем дидактическим единицам данной дисциплины. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4). Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Расчет и конструирование станков»

1. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
2. Построить картину частот вращения привода со структурной формулой $Z = 1 \cdot 4_2 2_1$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент не освоил теоретический материал, не смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 0...19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал. Оценка составляет 20...26 баллов (удовлетворительно).
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок в процессе ответа на вопросы, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при построении картины чисел оборотов. Оценка составляет 27...33 балла (хорошо).
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. Оценка составляет 34...40 баллов (отлично).

Если студент в семестре работал не систематически, в результате чего не набрал требуемое количество баллов, то ему выдается дополнительное задание, тематика и объем которого определяются преподавателем.

Если по результатам работы в семестре студент не набрал 25 баллов, ему выставляется итоговая оценка по дисциплине "неудовлетворительно" (F), без права последующей пересдачи. В этом случае студенту предлагается изучить дисциплину повторно на платной основе.

Если в результате сдачи экзамена студент не набирает 20 баллов или с учетом сдачи экзамена его суммарный рейтинг не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "неудовлетворительно" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче экзамена студент имеет возможность получить оценку не выше "удовлетворительно" (E).

Студент имеет возможность получить дополнительно до 40 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Расчет и конструирование станков»

Теоретическая часть:

1. Основные показатели качества металлообрабатывающего оборудования.
2. Показатели качества, характеризующие производительность станков. Факторы, влияющие на производительность.
3. Показатели качества, характеризующие надежность станков.
4. Показатели качества, характеризующие безотказность и долговечность станков. Основные пути повышения надежности.
5. Факторы, влияющие на температурные деформации шпиндельных узлов (ШУ). Основные пути повышения теплостойкости ШУ.
6. Показатели качества, характеризующие гибкость станочных систем.
7. Факторы, определяющие виброустойчивость ШУ, и пути повышения устойчивости ШУ к внешним воздействиям.
8. Пути повышения технологичности конструкций.
9. Структура погрешностей (ошибок) станочного оборудования и причины их появления.
10. Суть графоаналитического метода расчета передаточных отношений передач привода на примере нормальной множительной структуры.
11. Требования, предъявляемые к шпиндельным узлам (ШУ).
12. Материалы, методы и способы упрочнения ШУ.
13. Способы смазывания опор ШУ и валов. Критерии применения.
14. Выборка зазоров и создание натяга в опорах ШУ. Общие положения.
15. Конструктивные варианты выборки зазоров и создания натяга в опорах ШУ.
16. Область применения и принцип работы гидростатических опор (на примере радиальных опор), достоинства и недостатки.
17. Область применения и принцип работы упорных гидростатических подшипников, достоинства и недостатки.
18. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость гидростатических опор.
19. Область применения и принцип работы гидродинамических подшипников, достоинства и недостатки.
20. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость гидродинамических опор.

21. Область применения и принцип работы аэростатических опор. Факторы, определяющие несущую способность и жесткость опор.
22. Достоинства и недостатки активных магнитных опор, область применения.
23. Методики расчёта радиальной и осевой точности вращения ШУ.
24. Методики расчёта радиальной и осевой жесткости ШУ.
25. Специфика расчёта и конструирования зубчатых колес, валов и опор в станкостроении.
26. Термодинамический привод.
27. Магнитострикционный привод.
28. Упруго-силовой привод.
29. Способы смазывания зубчатых передач и муфт. Достоинства и недостатки.
30. Методика расчета и подбор аппаратуры системы смазывания привода главного движения.
31. Конструктивные особенности систем с ручным управлением. Достоинства и недостатки.
32. Конструктивные особенности систем управления на базе электромагнитных и гидравлических фрикционных муфт. Достоинства и недостатки.

Практическая часть:

33. Типовой вариант картины частот вращения привода с $\varphi_1 = 1,26$ и $\varphi_2 = 1,58$ на базе структурной формулы $Z = 1 \cdot 2_1 2_2 2_3$ при условии, что $Z_2 = 4$.
34. Построить картину частот вращения привода с $Z = 3_3 2_1 2_2$ и $\varphi = 1,26$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
35. Построить картину частот вращения привода со структурной формулой $Z = 1 \cdot 4_2 2_1$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
36. Построить картину частот вращения привода с $Z = 2_2 2_1 2_3$ и $\varphi = 1,41$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.
37. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 11$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
38. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 12$ и $\varphi = 1,26$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
39. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 7$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
40. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 \cdot 2_2 (1 + 1 \cdot 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
41. Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1 (1 + 2_2 \cdot 1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.
42. Построить картину частот вращения привода с числом ступеней скорости $Z = 10$ и $\varphi = 1,41$ при условии, что максимальная частота вращения привода равна частоте вращения электродвигателя.
43. Построить вариант картины частот вращения привода с двухскоростным электродвигателем на базе структурной формулы, обеспечивающей $Z = 8$ при $\varphi = 1,41$,

считая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.

44 Построить вариант картины частот вращения привода для структурной формулы $Z = 2_1(1+1 \cdot 1 \cdot 2_2)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

45 Построить картину частот вращения привода с $Z = 2_3 2_1 2_2$ и $\varphi = 1,26$, полагая, что максимальная частота вращения привода сопоставима с частотой вращения электродвигателя.

46 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 2(1 \cdot 1 + 1 \cdot 1)$ и $n_{\text{дmax}} = n_{\text{max}}$.

47 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе вариатора при $Z = 4$ и $n_{\text{д}} < n_{\text{max}}$.

48 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = (1+1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

49 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = (1+1 \cdot 2)$, считая, что частота вращения двигателя равна максимальной частоте вращения привода.

50 Построить вариант картины частот вращения привода с плавным регулированием скорости на базе электродвигателя для структурной формулы $Z = 1(1+1 \cdot 1)$, считая, что частота вращения двигателя несколько выше максимальной частоте вращения привода.

Составитель: Е.А. Зверев _____

«___» _____ 20__ г.

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Расчет и конструирование станков», 8 семестр

1. Методика оценки

Тематика курсового проекта – разработка общей концепции специализированных металлообрабатывающих станков и технологических комплексов, предназначенных для обработки заданных поверхностей детали представителя.

Выполнение КП является одним из важнейших этапов конструкторской подготовки бакалавра. На нем систематизируются, углубляются знания, полученные ранее при изучении многих естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин.

Основные цели этой работы, имеющей творческий характер, состоят в том, что она позволяет студенту в полной мере овладеть методикой проектирования нового и совершенствования действующего технологического оборудования с обеспечением требуемых показателей качества; развить умение производить сложные инженерные расчеты и закрепить навыки конструирования с эффективным привлечением средств ВТ, приобретенные при выполнении предшествующих КП, и повысить эрудицию в конкретной области машиностроения.

Весь объем самостоятельной работы студентов при курсовом проектировании разбивается на 6 основных этапов (блоков):

1. Выбор и обоснование наиболее рациональных методов обработки заданных поверхностей детали и компоновки станка.
2. Обоснование компоновки станка.
3. Синтез структурной схемы станка.
4. Расчет предельных режимов резания.
5. Моделирование технических характеристик привода главного движения и установление технических характеристик станка.
6. Защита проекта.

Содержание пояснительной записки:

1. Анализ чертежа детали и технических условий на её изготовление.
 2. Выбор наиболее рациональных методов обработки поверхностей детали.
 3. Разработка структурно-кинематической схемы станка.
 4. Компоновка станка.
 5. Расчёт режимов резания.
 6. Моделирование технических характеристик.
- Перечень графического материала:
1. Чертёж детали и операционные эскизы – 1 л. формата А1.
 2. Структурно-кинематическая схема и компоновка станка – 1 л. формата А1.
 3. Картина оптимальных значений эксплуатационных характеристик станка – 0,5 л. формата А1.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если студент не освоил теоретический материал и не выполнил большинство предусмотренных заданий, оценка составляет 0...29 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если студент освоил теоретический материал и выполнил большинство предусмотренных заданий, но не

смог обобщить теоретический и практический материал, оценка составляет 30...37 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, выполнил все предусмотренные задания, но допустил несколько ошибок, оценка составляет 38...47 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если уровень выполнения работ студента отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные задания выполнены, качество их выполнения оценено близко к максимальному, оценка составляет 48...60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за проект учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

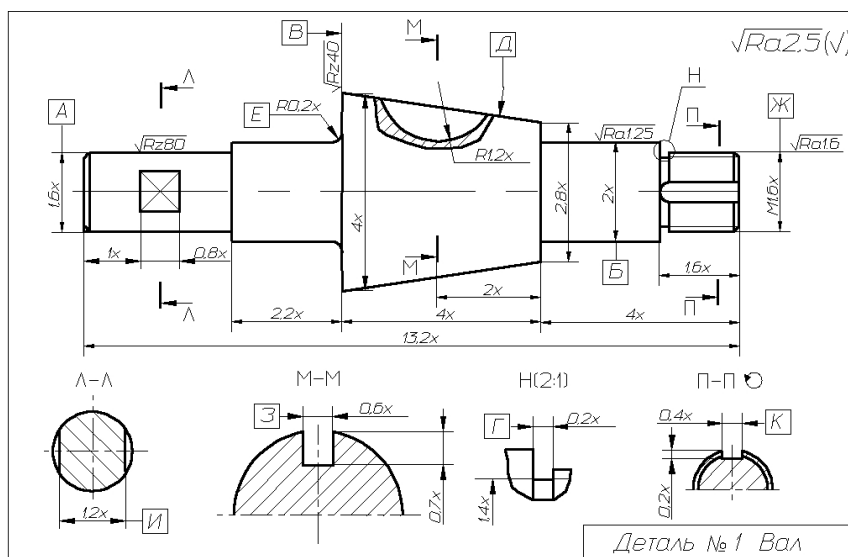
4. Примерный перечень тем курсового проекта

Пример задания на курсовой проект.

Тема: "Специализированный станок для обработки детали типа "вал".

Исходные данные:

1. Чертёж детали-представителя (рисунок).
2. Материал детали – серый чугун, алюминиевый сплав.
3. Тип производства – единичное.
4. Технический ресурс станка - 16000 часов.
5. Основной размерный параметр – 24 мм.
6. Вероятность обработки материалов – 0,8; 0,2.
7. Тип обрабатываемой поверхности – Б, И, Г.
8. Номенклатура режущего инструмента – 8.
9. Диапазон изменения размеров детали – 2,4.
10. Вероятность обработки поверхностей – 0,5; 0,4; 0,1.
11. Коэффициент корреляции случайных параметров – $K_1 = 0,4$; $K_2 = 0,6$.



Составитель: Е.А. Зверев _____

«__» _____ 20__ г.