

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09 Проектирование машин

Учебный план: ФГОС3++m150402-12_22-12.plx

Кафедра: 22 Материаловедения и технологии машиностроения

Направление подготовки:
 (специальность) 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:
 (специализация) Технологические процессы и оборудование целлюлозно-бумажного производства

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	34	39,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	34	39,75	0,25	3	
4	УП	10	20	42	36	3	Экзамен, Курсовой проект
	РПД	10	20	42	36	3	
Итого	УП	44	54	81,75	36,25	6	
	РПД	44	54	81,75	36,25	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.08.2020 г. № 1026

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Соколова И.Д.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Гаузе А.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования машин для применения навыков генерации, оценки и использования новых инженерных решений в дальнейшей деятельности.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть этапы проектирования технологического оборудования.
- Раскрыть особенности конструирования приводов главного движения.
- Раскрыть специфику расчета приводов подач.
- Рассмотреть вопросы проектирования базовых деталей и устройств технологического оборудования.
- Раскрыть принципы проектирования автоматического технологического оборудования.
- Рассмотреть методы испытаний технологического оборудования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Технология ЦБП. Дополнительные главы

Основы патентных исследований

Динамический анализ конструкций, механизмов и машин

Техническая эстетика и эргономика технологических машин и оборудования

Теория и конструкция бумагоделательных машин. Дополнительные главы

Методы принятия производственно-технологических решений в машиностроении

Компьютерные технологии в машиностроении

Комплексные исследования и диагностика оборудования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

Знать: аналитические и численные методы и алгоритмы определения параметров проектируемого технологического оборудования в результате математического моделирования узлов машин и механизмов и оптимизации параметров.

Уметь: выбирать аналитические и численные методы при моделировании проектируемых узлов машин и механизмов и оптимизации параметров проектируемого оборудования.

Владеть: Владеть: навыками аналитического и численного моделирования проектируемых узлов машин и механизмов, оптимизации параметров проектируемого оборудования с применением современного программного обеспечения.

ОПК-9: Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;

Знать: этапы разработки конструкторской документации при проектировании узлов машин и механизмов технологического оборудования, классификацию задач анализа и синтеза исполнительных механизмов привода рабочих органов технологических машин, методы расчета конструктивных параметров исполнительных механизмов машин.

Уметь: оформлять конструкторскую документацию при проектировании узлов машин и механизмов технологического оборудования, обосновано выбирать структурные схемы исполнительных механизмов машин, выполнять расчет конструктивных параметров механизмов с использованием современного программного обеспечения.

Владеть: навыками оформления конструкторской документации на проектируемое технологическое оборудование, расчета конструктивных параметров механизмов с использованием современного программного обеспечения.

ОПК-10: Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

Знать: основные вредные факторы при реализации технологических процессов.

Уметь: разрабатывать технологические машины и оборудование с учетом требований производственной и экологической безопасности.

Владеть: знаниями и навыками разработки технологических машин и оборудования с учетом требований производственной и экологической безопасности.

ОПК-11: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

Знать: методы и оборудование по определению физико-механических свойств и технологических показателей, используемых материалов.

Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

Владеть: навыками проведения испытаний материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Процесс конструирования технологического оборудования	3					О
Тема 1. Содержание и задачи дисциплины. Классификация технологического оборудования. Компонировка оборудования.		2	2	2	ГД	
Тема 2. Этапы проектирования станков. Расчет и выбор основных параметров станка. Выбор метода формообразования. Проектирование кинематической схемы станка. Механизмы станков.		2	2	2	ГД	
Раздел 2. Приводы главного движения						
Тема 3. Конструирование приводов со ступенчатым регулированием скорости. Назначение приводов главного движения, составляющие элементы. Определение конструктивных и кинематических вариантов коробок скоростей. Силовой расчет.		2	2	2	ГД	
Тема 4. Расчет и конструирование приводов с бесступенчатым регулированием скорости. Разработка структурных сеток и графика частот вращения шпинделя.		2	2	2	ГД	
Тема 5. Конструирование и расчет шпиндельного узла. Шпиндельные узлы, типы. Выбор и расчет опор шпинделя.	2	2	2	ГД		
Раздел 3. Приводы подачи						
Тема 6. Типовые узлы и механизмы приводов. Разработка структурно-компоновочной схемы. Оптимизация привода подачи.	2	2	2	ГД	О	

<p>Тема 7. Привод подачи со ступенчатым регулированием. Расчет и конструирование деталей и механизмов приводов со ступенчатым регулированием на стадии эскизного и рабочего проектирования. Обеспечение статических и динамических характеристик приводов подач.</p>	2	2	2	ГД	
<p>Тема 8. Привод подачи с бесступенчатым регулированием. Расчет и конструирование деталей и механизмов приводов с бесступенчатым регулированием на стадии эскизного и рабочего проектирования. Обеспечение статических и динамических характеристик приводов подач.</p>	2	2	2	ГД	
<p>Раздел 4. Тяговые устройства приводов</p>					
<p>Тема 9. Механизмы перемещений. Назначение, конструкция. Расчет и конструирование механизмов прямолинейного и кругового перемещения с трением скольжения и трением качения. Расчет конструкции «винт-гайка качения».</p>	2	2	2	ГД	О
<p>Тема 10. Применение гидравлических и электромагнитных механизмов. Гидростатические передачи винт-гайка. Конструкции устройств для микроперемещений.</p>	2	2	2	ГД	
<p>Раздел 5. Базовые детали и направляющие технологического оборудования</p>					
<p>Тема 11. Особенности конструирования базовых деталей. Выбор конструктивной формы станин, стоек, колонн, оснований, плит. Обеспечение жесткости, температуростойкости. Разработка расчетной схемы несущей системы технологического оборудования и расчет на жесткость. Выбор материалов.</p>	2	2	2	ГД	О

Тема 12. Направляющие технологического оборудования. Назначение направляющих. Выбор конструкции направляющих технологического оборудования по типу требования. Конструирование и расчет направляющих смешанного трения. Гидродинамические направляющие. Гидростатические направляющие. Аэростатические направляющие. Направляющие качения. Комбинированные направляющие.	2	2	2	ГД	
Раздел 6. Системы смазки технологического оборудования					
Тема 13. Система смазки, назначение и схемы. Обоснование конструкции и принципиальной схемы системы по режиму смазывания.	1	1	2	ГД	О
Тема 14. Проектирование системы смазки. Выбор схемы. Определение расхода смазочного материала.	1	1	2	ГД	
Раздел 7. Автоматизация и конструктивные особенности устройств станков разного типа					
Тема 15. Устройство для загрузки заготовок. Конструирование и расчет промышленных роботов для загрузки и выгрузки заготовок. Устройство для автоматического зажима заготовок. Конструирование приспособлений-спутников.	2	2	2	ГД	
Тема 16. Устройства для смены инструмента. Обоснование выбора устройств для автоматической смены инструментов. Конструирование и расчет инструментального магазина и автооператора.	2	2	2,75	ГД	О
Тема 17. Повторно-фиксирующие и уравновешивающие механизмы. Механизмы автоматического зажима подвижных рабочих органов. Механизмы поворота, фиксации и зажима, пинолей и головок. Обеспечение точности фиксации поворотных устройств станка. Механические, гидравлические, пневматические системы уравновешивания.	2	2	3	ГД	

Тема 18. Принципы проектирования автоматизированного технологического оборудования. Приводы главного движения. Гибкие производственные системы. Математическое моделирование и САПР оборудования.		2	2	4	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	39,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Раздел 8. Методологические основы испытаний технологического оборудования на точность	4					0
Тема 19. Испытание технологического оборудования на геометрическую точность. Оценка геометрической точности. Зависимость допустимых значений отклонений от класса точности оборудования. Общие требования к испытаниям на точность. Универсальные и специальные измерительные приборы и инструменты.		2	4	8	ГД	
Тема 20. Испытание технологического оборудования на кинематическую точность. Оценка кинематической точности. Общие требования к испытаниям на точность. Универсальные и специальные измерительные приборы и инструменты.		2	4	8	ГД	
Раздел 9. Испытание технологического оборудования на статическую жесткость, мощность привода главного движения, измерение тепловых деформаций						
Тема 21. Испытание технологического оборудования на статическую жесткость. Жесткость оборудования как одна из основных характеристик его виброустойчивости. Нагрузочно-разгрузочная характеристика упругих деформаций в координатах «сила – деформация узла».		2	4	8	ГД	
Тема 22. Испытание технологического оборудования на мощность привода главного движения. Методы определения мощности и КПД привода. Расчет мощности привода на холостом ходу и под нагрузкой. Определение коэффициента мощности привода.		2	4	8	ГД	

Тема 23. Методы определения тепловых деформаций узлов технологического оборудования. Влияние тепловых деформаций узлов и деталей оборудования на точность обработки изделий. Методы измерений тепловых деформаций.	2	4	10	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	10	20	42		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовой проект)	2,5		33,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	100,75		115,25		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Курсовой проект выполняется по теме "Проектирование привода главного движения технологического оборудования".

Цель курсового проектирования по проектированию машин - сформировать компетенции обучающегося в области выполнения конструкторско-технологических расчетов и оформления соответствующей документации при проектировании узлов технологического оборудования.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): Основным этапом курсового проекта по проектированию машин является разработка кинематической схемы и конструкции основных узлов технологического оборудования. При этом в качестве базы используется универсальное оборудование, в кинематическую схему и конструкцию узлов которого вносятся изменения в соответствии с условиями обработки.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Проект выполняется с использованием персонального компьютера.

Требуемые для осуществления расчетно-графической части проекта расчеты выполняются на листах формата А4. Все листы расчетно-пояснительной записки нумеруются, аккуратно сшиваются в папку. На титульном листе указываются: фамилии и инициалы студента и преподавателя, вариант или шифр, номер группы.

Результаты представляются в виде расчетно-пояснительной записки на печатном и электронном носителе.

Объем работы составляет 50-60 стр. расчетно-пояснительной записки, графическая часть - 3-4 листа формата А1.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-5	1) Имеет представление о методах и алгоритмах определения параметров проектируемого технологического оборудования. 2) Анализирует представленные варианты структурных и кинематических схем и выбирает оптимальный вариант. 3) Демонстрирует методики расчета проектируемых узлов машин и механизмов с применением современного программного обеспечения.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания 3. Курсовой проект
ОПК-9	1) Имеет представление об этапах проектирования технологического оборудования и разработки конструкторской документации. 2) Объясняет выбор структурной схемы исполнительного механизма машины, производит расчет конструктивных параметров механизма с использованием современного программного обеспечения. 3) Демонстрирует расчета конструктивных параметров тягового устройства.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания 3. Курсовой проект
ОПК-10	1) Имеет представление об основных вредных факторах при реализации технологических процессов на оборудовании. 2) Объясняет пути разработки проектов технологических машин и оборудования с учетом требований производственной и экологической безопасности. 3) Демонстрирует методики разработки технологических машин и	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания 3. Курсовой проект

	оборудования с учетом требований производственной и экологической безопасности.	
ОПК-11	1) Имеет представление о методах испытаний технологического оборудования по определению его технологических показателей. 2) Объясняет выбор метода стандартных испытаний для определения конкретного технологического показателя. 3) Демонстрирует методику проведения испытаний технологических машин и оборудования.	1. Вопросы устного собеседования 2. Практико-ориентированные задания 3. Курсовой проект

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основ проектирования машин, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе. Усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой. Может объяснить критерии выбора метода испытаний технологического оборудования. Проявляет широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Проделана полная и разносторонняя работа при рассмотрении вопросов на тему курсового проекта. Обучающийся демонстрирует правильное понимание поставленной задачи, способен осуществить расчет режимов резания типовой детали для подготовки исходных данных для проектирования технологического оборудования; произвести выбор оптимального структурного варианта привода оборудования, расчет его механизмов и устройств. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Курсовой проект выполнен в указанные сроки и своевременно представлен к защите.
4 (хорошо)	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний дисциплины, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе. Может объяснить критерии выбора метода испытаний технологического оборудования. Допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	Курсовой проект выполнен в соответствии с заданием. Обучающийся демонстрирует достаточное понимание поставленной задачи, способен осуществить расчет режимов резания типовой детали для подготовки исходных данных для проектирования технологического оборудования; произвести выбор оптимального структурного варианта привода оборудования, расчет его механизмов и устройств. Допускает незначительные погрешности при решении поставленной задачи. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы. Могут иметь место отступления от правил оформления курсового проекта или нарушены сроки предоставления курсового проекта к защите.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать и объяснить критерии выбора метода испытаний технологического оборудования. Владеет основными понятиями и определениями, но при этом допускает большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки при ответах на вопросы экзаменационного билета, но может устранить их под руководством преподавателя.	Курсовой проект выполнен в соответствии с заданием. Обучающийся вникает в смысл условия поставленной задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере реализовать ее решение. Знает принципы построения кинематической схемы привода. Допускает незначительные погрешности при решении поставленной задачи. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы. Могут иметь место отступления от правил оформления курсового проекта или нарушены сроки предоставления курсового проекта к защите.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может	Задание выполнено не полностью или с многочисленными грубыми ошибками в

	сформулировать и объяснить критерии выбора метода испытаний технологического оборудования. Плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой. Допускает существенные ошибки при ответе на экзаменационные вопросы и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	работе, либо грубое нарушение правил оформления курсового проекта, либо курсовой проект не представлен к защите в должные сроки, либо обучающийся не способен ответить на вопрос без помощи преподавателя.
Зачтено	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основ проектирования машин, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную литературу. Может объяснить критерии выбора оптимального структурного варианта привода технологического оборудования, принципы построения кинематической схемы; может осуществить расчет базовых деталей, механизмов и устройств машины. Проявляет широкую эрудицию в использовании учебного материала. Допускает незначительные погрешности при ответе на вопросы и может их устранить под руководством преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками ее анализа, выбора оптимального структурного варианта привода оборудования, расчета его механизмов и устройств. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой. Не может объяснить критерии выбора оптимального структурного варианта привода технологического оборудования, принципы построения кинематической схемы; не может осуществить расчет базовых деталей, механизмов и устройств машины. Допускает существенные ошибки при ответе и не может их устранить даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не способен правильно выбрать оптимальный структурный вариант привода оборудования, расчет его механизмов и устройств. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Этапы проектирования станков.
2	Обеспечение точности фиксации поворотных устройств технологического оборудования.
3	Расчет и выбор основных параметров станка.
4	Обоснование выбора устройств для автоматической смены инструментов.
5	Выбор метода формообразования.
6	Проектирование кинематической схемы станка.
7	Базовые детали технологического оборудования.
8	Назначение и составные элементы привода главного движения.
9	Конструирование приводов со ступенчатым регулированием скорости.
10	Определение конструктивных и кинематических вариантов коробок скоростей.
11	Расчет и конструирование приводов с бесступенчатым регулированием скорости.

12	Сложенная множительная структура. Построение кинематической схемы.
13	Шпиндельные узлы, выбор и расчет опор шпинделя.
14	Конструирование и расчет шпиндельного узла.
15	Разработка структурно-компоновочной схемы привода подачи.
16	Расчет механизмов прямолинейного перемещения с трением качения.
17	Расчет механизмов прямолинейного перемещения с трением скольжения.
18	Конструкции устройств для микроперемещений.
19	Выбор конструктивной формы станин, стоек, колонн, оснований, плит.
20	Особенности конструирования базовых деталей. Обеспечение жесткости, температуростойкости.
21	Разработка расчетной схемы несущей системы станка и расчет на жесткость.
22	Выбор материалов станин.
23	Выбор конструкции направляющих станка по типу требования.
24	Конструирование и расчет направляющих смешанного трения.
25	Гидродинамические и гидростатические направляющие. Особенности применения.
26	Назначение аэростатических направляющих. Особенности конструкции.
27	Определение расхода смазочного материала в системе смазки.
28	Конструирование промышленных роботов для загрузки и выгрузки заготовок.
29	Технико-экономические предпосылки и основные ступени автоматизации производства.
30	Основные положения теории производительности.
Семестр 4	
31	Сущность метода проверки торцового биения шпинделя станка.
32	Сущность методов измерения точности кинематических цепей технологического оборудования.
33	Определение экономической эффективности и срока окупаемости внедрения нового технологического оборудования.
34	Диагностика технологического оборудования.
35	Показатели надежности технологического оборудования.
36	Пути уменьшения тепловых деформаций базовых деталей и узлов технологического оборудования.
37	Методы определения тепловых деформаций узлов технологического оборудования.
38	Влияние тепловых деформаций узлов и деталей оборудования на точность обработки изделий.
39	Источники тепловых деформаций узлов и деталей технологического оборудования.
40	Пути повышения кинематической точности технологического оборудования.
41	Понятие кинематической точности технологического оборудования.
42	Пути повышения геометрической точности оборудования.
43	Сущность метода проверки радиального биения шпинделя станка.
44	Проверка прямолинейности продольного перемещения суппорта токарного станка в вертикальной плоскости.
45	Сущность метода проверки отклонения от прямолинейности поверхности направляющих станка.
46	Сущность методов испытаний технологического оборудования на геометрическую точность.
47	Понятие геометрической точности технологического оборудования.
48	Испытание технологического оборудования на статическую жесткость. Построение нагрузочно-разгрузочной характеристики упругих деформаций в координатах «сила – деформация узла».
49	Сущность методов испытания технологического оборудования на статическую жесткость.
50	Жесткость технологического оборудования как одна из основных характеристик его виброустойчивости.
51	Испытание технологического оборудования на мощность привода главного движения: расчет мощности привода на холостом ходу и под нагрузкой. Определение коэффициента мощности привода.
52	Испытание технологического оборудования на мощность привода главного движения: методы определения мощности и КПД привода.
53	Сущность методов испытания оборудования на мощность привода главного движения.
54	Приборы, применяемые для проведения испытания технологического оборудования на холостом ходу.
55	Сущность методов испытания оборудования на холостом ходу.
56	Основные виды испытаний технологического оборудования.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Предложите кинематический вариант коробки скоростей металлорежущего оборудования на 18 ступеней частоты вращения шпинделя и обоснуйте свои предложения.
2. Предложите структурный вариант коробки скоростей металлорежущего оборудования на 12 ступеней частоты вращения шпинделя и обоснуйте свои предложения.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к защите курсового проекта 15 минут;
Возможность пользоваться калькулятором;
Время на подготовку ответа по билету 50 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Гуртяков, А. М.	Расчет и проектирование металлорежущих станков	Томск: Томский политехнический университет	2014	http://www.iprbookshop.ru/34708.html
В.Н. Гончаров, А.А. Гаузе, М.В. Аввакумов	Основы теории и расчета оборудования для подготовки бумажной массы. [Текст]. Ч. 2. Рубительные машины : учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2012	http://nizrp.narod.ru/rubitmash.htm
А.А. Гаузе, В.Н. Гончаров	Основы теории и расчёта оборудования для подготовки бумажной массы. [Текст]. Ч.1. : учеб. пособие	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kafmavysyst/11.pdf
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
А.В. Гропянов и [др.]	Выбор режимов резания [Текст]: методические указания к курсовой работе и практическим занятиям по технологии машиностроения	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_2.pdf
М.В. Аввакумов, А.Б. Коновалов	Расчет цилиндрических зубчатых передач [Текст] : методические указания	М-во образования и науки РФ, СПб ГТУРП. - СПб.: СПбГТУРП	2012	http://nizrp.narod.ru/cylindrperedachi.htm
Васильков Д. В., Вейц В. Л., Схиртладзе А. Г.	Электромеханические приводы металлообрабатывающих станков. Расчет и конструирование	Санкт-Петербург: Политехника	2016	http://www.iprbookshop.ru/59488.html
В.О. Варганов [и др.]	Передача винт-гайка [Текст] : учебное пособие	М-во образования РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/12.pdf

А.Л. Кириленко, А.Б. Коновалов, М.В. Аввакумов	Кинематические расчеты приводов машин [Текст] : методические указания для самостоятельной подготовки студентов к выполнению курсового проекта	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – 2-е изд., испр. – СПб.: СПбГТУРП	2011	http://nizrp.narod.ru/kinraschpriv.htm
--	---	---	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] URL: <https://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс] URL: <https://nizrp.narod.ru/>
 Электронно-библиотечная система "Айбукс" [Электронный ресурс] URL: <https://www.books.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
А-303	Интерактивный компьютерный-видео-мультимедиа комплекс для микроанализа металлов и сплавов; установка определения критических точек сплавов; установка определения радиального биения зубчатых колес; твердомер Роквелла.
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду