

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технология гидромашиностроения

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Рябов Е.А. (Кафедра конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, Автомобильное отделение), EARYabov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений
ПК-26	готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальную технику, технологическую оснастку, средства проектирования, автоматизации и управления (ОПК-5)

Производственные и технологические процессы машиностроительных производств, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого обеспечения, их исследование, проектирование, освоение и внедрение (ПК-23)

Основные источники научно-технической информации по материалам и технологическим процессам в гидромашиностроении (ПК-24)

Технологию изготовления основных деталей объемных и лопастных гидромашин, деталей гидроприводов, технологию сборки гидромашин (ПК-26)

Должен уметь:

Исследовать совокупность методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения (ОПК-5)

Самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи (ПК-23)

Осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы и технологические решения (ПК-24)

Анализировать информацию о новых технологиях изготовления основных деталей гидромашин (ПК-26)

Должен владеть:

Терминологией в области гидромашиностроения (ОПК-5)

Навыками применения полученной информации при проектировании деталей, уз-лов и гидромашин в целом (ПК-23)

Навыками рационального использования закономерностей при проектировании технологических процессов изготовления гидромашин (ПК-24)

Навыками обоснованного выбора существующей оснастки для ее использования в оборудовании на основе технико-экономических расчетов и технико-экономического обоснование принятых решений (ПК-26)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные направления развития гидромашиностроения как науки.	4	2	2	0	18
2.	Тема 2. Автоматизация и механизация производства изделий гидромашиностроения.	4	2	4	4	18
3.	Тема 3. Типовые технологические процессы.	4	2	4	4	20
4.	Тема 4. Основы сборочного производства.	4	2	2	4	20
	Итого		8	12	12	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные направления развития гидромашиностроения как науки.

Развитие современного машиностроения. Тенденции современного производства гидравлических машин. Роль конструктора в формировании технологии изготовления проектируемой гидро-машины. Значение новых и типовых технологий для процесса проектирования, изготовления и эксплуатации. Совершенствование конструкций гидромашин и технологий их изготовления ? основа прогресса в гидромашиностроении.

Тема 2. Автоматизация и механизация производства изделий гидромашиностроения.

Комплексная автоматизация и механизация в гидромашиностроении. Организационные формы производственных процессов и со-временные методы управления ими с применением ЭВМ. Проектирование технологии обработки деталей гидромашин на станках с ЧПУ и автоматических линиях. Особенности проектирова-ния технологических про-цессов для автоматизирован-ного производства и автоматических линий.

Тема 3. Типовые технологические процессы.

Технологические процессы изготовления типовых деталей в гидромашиностроении. Технологические процессы изготовления корпусных деталей, деталей аэродинамического профиля, шестерен и валов в условиях автоматизированного производства с использованием станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких производственных систем. Особенности технологии изготовления прецизионных деталей гидроприводов ? зо-лотниковых пар (плоских и цилиндрических), блоков цилиндров объемных гидро-машин, распределителей (плоских, цилиндрических, сферических) объемных гид-ромашин, плунжерных и поршневых пар.

Тема 4. Основы сборочного производства.

Технологичность изделий для автоматической сборки. Последовательность разработки технологического процесса сборки. Выбор организационной формы сборки. Принципы разделения изделия на сборочные единицы. Составление графических и технологических схем сборки. Выбор и расчёт средств технологического оснащения для автоматиче-ской сборки. Технологи-ческие процессы автоматизи-рованной сборки изделий гидромашиностроения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ОПК-5, ПК-26, ПК-24, ПК-20, ПК-23	1. Основные направления развития гидромашиностроения как науки. 2. Автоматизация и механизация производства изделий гидромашиностроения. 3. Типовые технологические процессы. 4. Основы сборочного производства.
2	Отчет	ПК-26, ПК-24, ПК-23, ПК-20, ОПК-5	1. Основные направления развития гидромашиностроения как науки. 2. Автоматизация и механизация производства изделий гидромашиностроения. 3. Типовые технологические процессы. 4. Основы сборочного производства.
3	Лабораторные работы	ПК-23, ПК-24, ПК-26, ПК-20	1. Основные направления развития гидромашиностроения как науки. 2. Автоматизация и механизация производства изделий гидромашиностроения. 3. Типовые технологические процессы. 4. Основы сборочного производства.
	Экзамен	ОПК-5, ПК-23, ПК-24, ПК-26	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 4

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

Развитие современного машиностроения. Тенденции современного производства гидравлических машин. Роль конструктора в формировании технологии изготовления проектируемой гидромашин. Потребность в новых технологиях и закономерность их циклического развития. Значение новых и типовых технологий для процесса проектирования, изготовления и эксплуатации. Совершенствование конструкций гидромашин и технологий их изготовления ? основа прогресса в гидромашиностроении. Типы производства и их характеристики. Гибкие производственные системы. Критерии оценки технологических процессов. Организационные формы производ-ственных процессов и современные методы управления ими с применением ЭВМ. Проектирование технологии обработки деталей гидромашин на станках с ЧПУ и автоматических линиях. Особенности проектирования технологических процессов для автоматизированного производства и автоматических линий. Достижение точности в условиях автоматизированных производств. Технологические процессы изготовления корпусных деталей, деталей аэродинамического профиля, шестерен и валов в условиях автоматизированного производства с использованием станков с ЧПУ, много-целевых станков и гибких производственных систем. Электрофизические технологические процессы. Особенности технологии изготовления прецизионных деталей гидроприводов ? золотниковых пар (плоских и цилиндрических), блоков цилиндров объемных гидромашин, распределителей (плоских, цилиндрических, сферических) объемных гидромашин, плунжерных и поршневых пар. Технологичность изделий для автоматической сборки. Последовательность разработки технологического процесса сборки. Выбор организационной формы сборки. Принципы разделения изделия на сборочные единицы. Составление графических и технологических схем сборки. Выбор и расчёт средств технологического оснащения для автоматической сборки. Технологические процессы автоматизированной сборки изделий гидромашиностроения. Особенности нормирования сборочных операций.

2. Отчет

Темы 1, 2, 3, 4

Характеристика типов производства. Особенности выбора средств технологического оснащения. Такт выпуска изделий. Штучное среднее время обработки. Критерии определения типа производства.

Элементы режимов резания. Особенности назначения режимов резания при автоматизации технологических процессов. Элементы штучного времени.

Расчёт размеров заготовок в автоматизированном производстве. Факторы влияющие на выбор заготовки. Параметры определяющие величину припуска при аналитическом и нормативном методах расчета размеров заготовок. Особенности назначения параметров. Разработка структуры технологических операций в автоматизированном производстве. Признаки структуры. Средства технологического оснащения. Порядок записи операций. Особенности структур операций в различных типах производств.

Основные уравнения. Эскизы совмещенных переходов. Типы составляющих звеньев. Экономические допуски.

3. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4

Жесткость технологической системы и способы управления ею. Адаптивное управление. Особенности определения жесткости в автоматизированных системах. Методы расчета. Определение режимов резания для управления жесткостью.

Технологичность изделий для автоматической сборки. Расчленение изделия. Технологическая карта сборки. Технологический процесс сборки. Нормирование операций.

Изучение конструкции гидромуфты. Расчленение изделия. Составление технологической схемы сборки. Определение замыкающего звена при сборке. Расчет размерных цепей. Метод достижения точности замыкающего звена.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Машиностроение, основные направления его развития и задачи по ускорению научно-технического прогресса.
2. Технология машиностроения как научная дисциплина. Связь технологии машиностроения с другими дисциплинами.
3. Машина как объект производства. Служебное назначение машины и показатели качества.
4. Производственный и технологический процессы. Понятие технологическая операция и ее элементы.
5. Программа выпуска изделий, объём выпуска, трудоёмкость и станкоёмкость. Производительность труда, себестоимость изделий и операций.
6. Типы производства и их характеристика.
7. Гибкие производственные системы, автоматизированные модули, линии, участки, цехи и заводы.
8. Показатели точности детали и их взаимосвязь.
9. Точность размеров расположения и геометрической формы поверхности детали.
10. Показатели точности сборочной единицы и машины.
11. Отклонение параметров качества изделий. Постоянные, систематические и случайные погрешности.
12. Построение точечных диаграмм и практических кривых распределения размеров заготовок.
13. Законы распределения погрешностей.
14. Влияние совокупного действия случайных и систематических факторов на формирования законов распределения и композиционных кривых.
15. Использование методов статистического анализа для исследования технологических процессов.
16. Основы теории базирования. Схемы базирования призматических деталей.
17. Схемы базирования цилиндрических и конических деталей. Правило шести точек. Классификация баз по числу лишаемых заготовок степеней свободы.
18. Классификация баз по области применения в машиностроении.
19. Погрешность установки и её влияние на отклонение положения поверхности детали.
20. Смена баз. Определённость и неопределённость базирования.
21. Принцип единства баз и условия его реализации. Правила выбора технологических баз. Выбор баз на первой операции.
22. Основы теории размерных цепей. Основные понятия и определения.
23. Классификация размерных цепей. Выявление конструкторских, технологических, измерительных связей.
24. Расчёты размерных цепей при решении прямой и обратной задачи.
25. Виды исходной информации при проектировании технологических процессов. Основные этапы производственного процесса.
26. Последовательность проектирования процесса механической обработки, общая методика проектирования.
27. Выбор средств технологического оснащения.
28. Анализ исходной информации. Проработка на технологичность.
29. Определение типа производства. Определение величины партии деталей. Выбор исходной заготовки.
30. Припуски на обработку и методы их расчёта. Расчёт максимального промежуточного припуска.
31. Опытно-статистический и расчётно-аналитический метод определения припусков.
32. Методика расчёта межпереходных предельных размеров. Расчёт размеров заготовок.
33. Разработка маршрута обработки отдельных поверхностей заготовки.
34. Выбор технологических баз.

35. Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали.
36. Место термообработки в маршрутном технологическом процессе.
37. Разработка технологических операций.
38. Нормирование режимов резания при одноинструментной наладке.
39. Нормирование режимов резания при многоинструментной наладке.
40. Техническое нормирование операций при механообработке.
41. Оформление технологической документации технологического процесса.
42. Проектирование типовых технологических процессов.
43. Групповые технологические процессы.
44. Требования к конструкции и общие принципы деталей для обработки на станках с ЧПУ.
45. Особенности проектирования технологического процесса обработки на станках с ЧПУ.
46. Проектирование операций механической обработки деталей на станках с ЧПУ.
47. Разработка программы для обработки деталей на станках с ЧПУ.
48. Особенности проектирования технологических процессов для автоматизированных производств.
49. Проектирование технологии обработки деталей на автоматических линиях.
50. Технологические процессы изготовления корпусных деталей в условиях автоматизированного производства
51. Технологические процессы изготовления деталей типа шестерен и валов в условиях автоматизированного производства.
52. Исходная информация для разработки технологического процесса сборки изделий.
53. Технологичность изделий для автоматической сборки.
54. Последовательность разработки технологического процесса сборки.
55. Разработка технологического процесса сборки. Выбор организационной формы сборки.
56. Принципы разделения изделия на сборочные единицы. Составление графических и технологических схем сборки.
57. Выбор и расчёт средств технологического оснащения для автоматической сборки.
58. Особенности нормирования сборочных операций. Оформление технологической документации.
59. Направления и перспективы развития автоматизированных производств.
60. Структура технологического процесса обработки деталей на станках с ЧПУ.
61. Какие варианты устранения загрязнения окружающей среды можно выделить? Кратко охарактеризуйте их.
62. Какие два принципиально разных пути решения экологических проблем можно выделить? Кратко охарактеризуйте их.
63. Дайте определение понятию "безотходная технология". Возможна ли реализация безотходной технологии на практике? Почему?
64. На каких предпосылках базируется создание безотходных производств?
65. Какие три типа безотходных производств вам известны? Охарактеризуйте их.
66. Охарактеризуйте важнейшие критерии выбора окончательной схемы организации технологического процесса с целью обеспечения его безотходности.
67. Какие направления являются основой организации и развития безопасных промышленных производств?
68. Какие варианты устранения загрязнения окружающей среды можно выделить? Кратко охарактеризуйте их.
69. Какие два принципиально разных пути решения экологических проблем можно выделить? Кратко охарактеризуйте их.
70. Дайте определение понятию "безотходная технология". Возможна ли реализация безотходной технологии на практике? Почему?
71. На каких предпосылках базируется создание безотходных производств?
72. Какие три типа безотходных производств вам известны? Охарактеризуйте их.
73. Охарактеризуйте важнейшие критерии выбора окончательной схемы организации технологического процесса с целью обеспечения его безотходности.
74. Какие направления являются основой организации и развития безопасных промышленных производств?

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	20
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Группа Технополис. Интеллектуальная металлообработка. - <http://www.technopolice.ru/>

Открытая техническая библиотека. - <http://cncexpert.ru>.

Портал машиностроения. - <http://www.mashportal.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.</p> <p>Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>
практические занятия	<p>Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>
лабораторные работы	<p>В процессе проведения работы студент получает раздаточные материалы (методические материалы и задание на проведение работы) от преподавателя в электронном виде, копирует их на свой носитель (дискету, лазерный диск, USB флэш), изучает методические и краткие теоретические материалы по теме работы, выполняет задание по практической работе, составляет отчет о выполненной работе в электронном и бумажном виде в соответствии с изложенными ниже требованиями и сдает его преподавателю.</p> <p>Лабораторные работы содержат вводный раздел, где указаны цель работы, порядок ее выполнения и структуру отчета по выполняемой работе. лабораторное занятие, как правило, имеет следующую структуру:</p> <p>организационная часть, во время которой сообщается тема и цель предстоящей работы, кратко повторяется теоретический материал по данной теме; затем проводится вводный инструктаж, в ходе которого студенты под руководством преподавателя намечают ход выполнения работы, или в случае более сложных работ, по готовым описаниям разбирают наиболее трудные для выполнения моменты; выполнение работы; составление отчета; подведение итогов.</p> <p>Так как преподаватель проводит занятия с подгруппой, то он имеет возможность по ходу выполнения работы проводить текущий инструктаж, индивидуальную работу с учащимися.</p> <p>Отчет по каждой работе должен содержать: название и номер работы, цели ее проведения, постановку задачи, описание алгоритма выполнения, результат, анализ возникших ошибок.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы тем лекционных и практических занятий. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.</p> <p>Начиная самостоятельную подготовку к занятиям, необходимо, прежде всего, ознакомиться с разделами учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.</p> <p>Необходимо отметить, что для полного освоения необходимых компетенций рекомендуется посещение ежегодных выставок 'Машиностроение. Металлообработка. Металлургия. Сварка' ЭКСПО-Кама.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>
устный опрос	<p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса.</p> <p>Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов.</p> <p>В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение.</p> <p>При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>
отчет	<p>Приступая к выполнению практической работы, необходимо внимательно изучить цель занятия, ознакомиться с требованиями к уровню подготовки в соответствии с федеральными государственными стандартами соответствующего поколения, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.</p> <p>Все задания к практической работе необходимо выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.</p> <p>Отчет о практической работе необходимо выполнить по приведенному алгоритму, опираясь на приложения. Наличие положительной оценки по практическим работам требуется для получения зачета по дисциплине и допуска к экзамену, поэтому в случае отсутствия на занятиях по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу найти время для ее выполнения или пересдачи.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Назначение экзамена ? завершить курс обучения конкретной дисциплины, проверить имеющиеся знания. Обучающийся должен обратить внимание на то, что преподаватель на экзамене проверяет не столько уровень запоминания учебного материала, сколько то, как экзаменуемый понимает те или иные категории, как умеет мыслить, аргументировать, отстаивать определенную позицию, объяснять заученную дефиницию.</p> <p>Главная цель экзамена ? оценка знаний студента за курс (семестр): насколько они глубоки, прочны; в какой степени студент научился творчески мыслить; применять полученные знания к решению практических задач и т.п.</p> <p>Чтобы сдать экзамен успешно, обучающийся должен соответствующим образом подготовиться к нему.</p> <p>Подготовка к экзамену включает: изучение лекций и соответствующей учебно-справочной и специальной литературы; повторение прочитанного.</p> <p>В ходе изучения предмета преподаватель указывает на соответствующую литературу и нормативный материал, в планах лекций, он достаточно четко определяет круг вопросов, которые могут вынесены на экзамены. Поэтому первый этап подготовки к экзамену сложности не представляет. К тому же многие преподаватели специально знакомят студентов с выносимыми на экзамен вопросами. Тем не менее, на этом этапе нужно проявить максимум внимания, чтобы не оказаться в положении, когда о вынесенном на экзамен вопросе Вы узнаете лишь из экзаменационного билета.</p> <p>Прочтение и усвоение материала, а также выполнение практического задания - наиболее важная часть подготовки к экзамену. Материал курса необходимо прорабатывать осмысленно, стараясь понять и усвоить прочитанное. После прочтения параграфа учебника или иного источника полезно мысленно пройтись по нему еще раз, чтобы лучше усвоить и запомнить основные положения. При чтении части курса обязательно следует увязывать ее с остальными частями, чтобы систематизировать материал всего курса и представить его в целостности. Если подготовка ведется по конспекту, то полезно на полях тетради делать собственные заметки с указанием на основные моменты темы.</p> <p>Без повторения всего прочитанного трудно рассчитывать на высокую, а то и на удовлетворительную оценку. Поэтому из отпущенных дней на подготовку по предмету необходимо определенную часть оставить на повторение. В среднем ? это от половины до одного рабочего дня. Повторение нельзя понимать как прочтение заново. Повторяющий проверяет, насколько он усвоил и запомнил основное содержание вопроса. Повторение осуществляется путем просмотра экзаменационных вопросов. Если по прочтении вопроса вы можете воспроизвести основное содержание источников, способны решать относящиеся к нему задачи, то можете идти дальше. Если же усвоение вопроса вызывает сомнение, то без полного чтения текста вы просматриваете его (или свои заметки на полях, мысленно повторяете материал, после чего идете дальше. Такое повторение (в зависимости от особенностей памяти) можно делать до трех раз. Если на первое повторение уйдет, например, 2-3 часа, то на второе и третье - не более 1-2 часов. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса.</p> <p>В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий обучающиеся выполняют задания на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams";</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Технология гидромашиностроения

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Технология машиностроения. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Коломейченко, И. Н. Кравченко, Н. В. Титов, В. А. Тарасов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-1901-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168860> (дата обращения: 23.04.2021). - Текст : электронный.
2. Гладун А. Д. Фундаментальные основы наукоемких технологий: учебное пособие / А.Д. Гладун. - Долгопрудный: Интеллект, 2015. - 104 с. - ISBN 978-5-91559-200-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/528690> (дата обращения: 02.11.2020). - Текст : электронный.
3. Петуныкина Л. В. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л.В. Петуныкина, Н.В., Курлаев, К.Н. Кобин. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 90 с. - ISBN 978-5-7782-2647-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546055> (дата обращения: 02.11.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Игнаткина В. А. Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения : технология минерального сырья : лабораторный практикум / В. А. Игнаткина, В. А. Бочаров. - Москва : Изд. Дом НИТУ 'МИСиС', 2019. - 66 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245421> (дата обращения: 23.04.2021). - Текст : электронный.
2. Капустин А. М. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие / А. М. Капустин, А. П. Стариков, М. С. Шерстобитов. - Омск : ОмГУПС, 2015. - 130 с. - ISBN 978-5-949-41124-7- URL: <https://e.lanbook.com/book/129164> (дата обращения: 02.11.2020). - Текст : электронный.
3. Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов : учебное пособие / А.И. Грушевский, А.С. Кашура, И.М. Блянкинштейн [и др.]. - Красноярск : СФУ, 2015. - 220 с. - ISBN 978-5-7638-3311-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549438> (дата обращения: 02.11.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Технология гидромашиностроения

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.