

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Анализ технологичности

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: приобретение магистрантами знаний, позволяющих самостоятельно решать инженерные задачи, определить взаимосвязь конструкции изделия с технологией его производства, оценить технологичность конструкции изделий

Основные разделы:

История развития и основные понятия технологичности. Виды оценки технологичности конструкции изделий. Показатели при оценке технологичности конструкции изделий

Методы повышения технологичности, обеспечиваемые преемственностью конструктивных решений. Методы обеспечения технологичности корпусных деталей. Методы обеспечения технологичности деталей тел-вращения.

Технологичность конструкции деталей, получаемых литьем, листовой штамповкой, объемной штамповкой, ковкой, упрочнением, обработкой резанием.

Технологичность конструкции соединений: сварных; паяных; клеевых; клепаных, резьбовых.

Использование подсистем оценки технологичности в САПР-ТП. Автоматизация проектной процедуры оценки детали на технологичность.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 19

Форма промежуточной аттестации – зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Компьютерные технологии в науке и производстве

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: Изучение современных технологий информационного производства.

Основные разделы:

- Технологии производства
- Технологии 3D печать
- Современные информационные технологии

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19

Форма промежуточной аттестации **зачет**

Аннотация к рабочей программедисциплины
Математическое моделирование в машиностроении

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубление теоретического и прикладного аспекта фундаментальной подготовки магистра в области математического моделирования машиностроительных объектов и явлений, без чего невозможно их объективное познание и проектирование с применением средств вычислительной техники.

Основные разделы:

1. Общие принципы математического моделирования. Роль моделирования при исследовании и создании объектов и процессов машиностроения.
2. Моделирование дискретных объектов и процессов.
3. Моделирование процессов в системах с распределенными параметрами.
4. Моделирование процессов принятия решений.
5. Имитационные методы анализа производственных проблем.
6. Использование современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Перечень компетенций: ОК-1, ОК-2.

Форма промежуточной аттестации: **зачет.**

Аннотация рабочей программы дисциплины

Методология научных исследований в машиностроении

Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, установленных ФГОС ВО направления подготовки 150405, которые необходимы при научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в автоматизированном машиностроении для поиска и анализа научно-технической информации; проведения теоретических и экспериментальных исследований; практического применения, защиты и коммерциализации научных результатов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине является формирование у обучающихся общекультурных (ОК1, ОК2, ОК3), общепрофессиональных (ОПК1, ОПК3, ОПК4) и профессиональных (ПК4) компетенций, которые позволяют:

– знать: терминологию, направления и этапы научной деятельности в автоматизированном машиностроении; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований, практического использования, защиты и коммерциализации научных результатов;

– уметь: проводить поиск и анализ научно-технической информации с использованием современных информационных технологий, в том числе на иностранном языке; выполнять теоретические и экспериментальные исследования; представлять результаты исследований в отчётах, публикациях, патентах и использовать в практической деятельности.

Дисциплина преподаётся в 1-м семестре на русском языке.

Форма промежуточной аттестации – **зачет**.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Надежность машин

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины “**Надежность машин**” является: получение студентом возможности выполнять расчет работоспособности как отдельных деталей так и сборочных единиц, агрегатов и машин в целом с использованием вероятностного подхода и компьютерных технологий.

Основные разделы: Анализ показателей надежности и их оценка. Основы математической статистики. Применение стохастической теории подобия усталостного разрушения для анализа прочности и надежности. Рассмотрение конкретных подходов к анализу различных типов конструкций. Расчет надежности систем с различной структурой.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Форма промежуточной аттестации - **Зачет**

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Наноматериалы и нанотехнологии

Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины – овладение магистрами знаниями и умениями в теории и практике расчета, проектирования, прогнозирования свойств, оптимизации технологических режимов изготовления наноструктурированных и композиционных материалов и изделий на их основе различного назначения, грамотного построения технологических процессов формообразования в целом и, в конечном итоге, обеспечения и управления качеством готовых деталей и изделий.

Основные разделы:

1. Основные методы получения нанопорошков и их физико-механические свойства.
2. Конструирование и технология изготовления объёмных наноструктурных материалов и изделий. Изучение их эксплуатационных характеристик.

Планируемые результаты обучения:

В результате изучения дисциплины магистр должен знать и иметь представление о физико-химии и особенностях процессов формирования наноразмерных материалов, их преимущественных отличиях, основных технологических операциях консолидации наноструктурированных объёмных материалов на основе нанопорошков; уметь целенаправленно изменять и устанавливать функциональные взаимосвязи между параметрами наноструктур и конечными физико-механическими свойствами изделий на их основе: владение навыками обрабатывать результаты экспериментов, самостоятельно эксплуатировать современное лабораторное и аналитическое оборудование и приборы, предназначенные для тестирования объёмных наноматериалов; освоить и владеть методами решения научно-исследовательских проблем в области нанотехнологий в машиностроении.

Перечень компетенций: ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация дисциплины
Оптимизация параметров технических систем

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубление теоретического и прикладного аспекта фундаментальной подготовки магистра в областях, необходимых для понимания сущности и конкретных методов поиска оптимальных решений, анализа вариантов технических и управленческих решений и выбора наилучшего из них по выбранному критерию.

Основные разделы:

1. Постановка задач классической оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Поисковые методы оптимизации функции одной переменной.
2. Методы прямого поиска для задач условной оптимизации, выпуклой оптимизации. Построение функции Лагранжа.
3. Нелинейное программирование. Необходимые и достаточные условия существования условного экстремума. Теорема Куна-Таккера.
4. Методы прямого поиска безусловной оптимизации для функций нескольких аргументов: покоординатный спуск, метод сопряженных направлений Пауэлла.
5. Методы случайного поиска. Градиентные методы и методы Ньютона (алгоритмы Флетчера-Ривса и Дэвидона-Флетчера-Пауэлла).
6. Линейное программирование. Постановка задачи ЛП. Симплекс-метод решения задачи ЛП. Транспортная задача, задача о назначениях.
7. Многокритериальная оптимизация.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Перечень компетенций: ПК-15, ПК-16, ПК-17.

Уровень сформированности: продвинутый, формируется частично.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Планирование и обработка экспериментов

Цели изучения дисциплины

Учебная дисциплина "Планирование и обработка экспериментов" (ПиОЭ) рассматривает научные, прикладные и информационные вопросы в области подготовки специалистов, способных эффективно использовать совокупности средств, способов и методов деятельности, направленных на создание конкурентоспособной машиностроительной продукции.

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций в области контроля норм, правил и требований к машиностроительной продукции различного служебного назначения, технологии ее изготовления и обеспечения качества.

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности специалиста, изучение дисциплины "Планирование и обработка экспериментов" преследует решение следующих задач.

1) *Обучение* общим принципам контроля качества материалов, технологических процессов и готовых изделий по основным критериям работоспособности и оптимальности.

2) *Овладение* методами статистической обработки данных, а также методами экспериментальных исследований для задач проектирования механизмов и машин отраслевого назначения.

3) *Формирование* навыков и профессиональных компетенций, которыми должен обладать специалист в условиях современного производства.

Основные разделы

1. Общие вопросы методики научных исследований.
2. Методология моделирования. Определение регрессионных зависимостей.
3. Планирования эксперимента. Определение и выбор параметров оптимизации.

Планируемые результаты (перечень компетенций)

ПК-15 - способностью ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи.

ПК-16 способностью оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и

при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств.

ПК-17 способностью использовать научные результаты и известные научные методы, и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

ПК-18 способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований, оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной научно-исследовательской работы.

ПК-19 способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.

Форма промежуточной аттестации: зачет (3 семестр).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Программирование CAD/CAE/CAM - задач

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: на основе усвоения отобранных теоретических и практических знаний, умений и навыков в области автоматизированного проектирования овладеть компетенциями по квалифицированному применению на практике методов и средств автоматизации конструкторского проектирования, компьютерного моделирования и написания управляющих программ.

Основные разделы:

- Введение
- Средства автоматизации CAD-среды SolidWorks
- Автоматизация CAE, язык APDL
- Автоматизация CAM

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

ОК-1, ОК-4, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-10, ПК-19, ПК-22, ПК-23

Форма промежуточной аттестации

Контрольные работы, тесты

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Программирование инженерных задач

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: Целью дисциплины “Программирование инженерных задач” является получение студентом возможности автоматизации сложных и трудоемких вычислений в своей предметной области с использованием компьютерных технологий и авторских программных продуктов.

Основные разделы: Основы RAD-технологии создания приложений; Типы данных и операторы языка высокого уровня; Компоненты интерфейса и их события; Отладка программ и защита от ошибок пользователя.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Форма промежуточной аттестации - Зачет

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Проектирование деталей и изделий из композиционных материалов

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: овладение студентами знаниями и умениями в теории и практике расчета, проектирования, прогнозирования свойств, оптимизации технологических режимов изготовления композиционных материалов и изделий различного назначения на их основе.

Основные разделы:

Модуль 1. Структура и свойства композиционных материалов. Основы проектирования и расчета.

Модуль 2. Изделия и конструкции из композиционных материалов. Расчет, проектирование, прогнозирование свойств. Области применения.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

В результате изучения дисциплины специалист должен иметь представления об основных физических и тепловых процессах при формировании структуры и свойств композиционных материалов, должен уметь: целенаправленно изменять и устанавливать функциональные связи и закономерности между составом, параметрами структуры, технологическими режимами изготовления и конечными физико-механическими, прочностными и эксплуатационными свойствами изделий из композитов, освоить и владеть методами и приемами решения инженерных задач в этой области, что является необходимым условием для грамотного построения структуры изделий, узлов и машин в составе технологических комплексов различного назначения.

Перечень компетенций: ОК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-11.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Режущий инструмент цифровых производств

Цель изучения дисциплины: Изучение стандартизованных способов предоставления данных о режущем инструменте, применение общих параметров и определений для описания всех режущих инструментов который позволяет осуществлять обмен информацией между различными инструментальными системами, импортирование соответствующих данных непосредственно в системы PLM, CAD, CAM, систему симуляции на станке с ЧПУ или систему управления инструментом, получать быстрый доступ к требуемой информации о режущем инструменте, чтобы подобрать лучшую технологию обработки и наиболее эффективный режущий инструмент с целью повысить как эффективность обработки, так и качество планирования будущих работ.

Основные разделы: Раздел 1 ISO 13399, представление и обмен данными о режущем инструменте. Раздел 2 Цифровое представление Токарного инструмента. Раздел 3 Цифровое представление вращающегося инструмента. Раздел 4 Инструмент для обрабатывающих центров и многоцелевых станков. Раздел 5 Современные цифровые системы инструментального обеспечения.

Планируемые результаты обучения: После изучения дисциплины «Технологическое проектирование» и используя полученные знания при изучении других дисциплин ООП бакалавр должен обладать следующими компетенциями (ПК-6, ПК-7, ПК-8).

Форма промежуточной аттестации: **экзамен.**

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Решение технических кейсов

Целью данного курса является обучение студентов практическим методам решения технологических задач, связанных с разработкой идеи и возможностями для внедрения новых технологий.

В рамках данного курса рассматриваются и прорабатываются следующие вопросы:

- Методы постановки и решения инженерных задач
- Роль правильной формулировки инженерной задачи. Мнемонические методы описания инженерных задач. Понятие технического решения
- Способ как последовательность действий.
- Поиск патентной информации с использованием современных средств и зарубежных баз данных
- Прямая задача. Применение эффектов и инженерных решений для решения инженерных задач. Методы ТРИЗ.
- Альтернативные ТРИЗ методы. (Метод проб и ошибок, Мозговой штурм, Метод синектики, Морфологический анализ, Метод фокальных объектов, Метод контрольных вопросов
- Методы проверки решения: Проверка размерности. Проверка на предельных и особых случаях. Проверка на соответствие фундаментальным физическим законам.
- Обратная задача.
- Описание семантической картины предметной области.
- Формирование и применение семантической карты предметной области. Построение иерархий инженерных решений.
- Методы оформления решений инженерных задач в виде объектов интеллектуальной собственности

Планируемые результаты обучения

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-15

Форма аттестации: **зачет**

Аннотация к рабочей программедисциплины

Спецглавы математики

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубление теоретического и прикладного аспекта фундаментальной подготовки магистра в области изучения законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета, формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Основные разделы:

1. Особенности разработки и исследования математических моделей процессов, объектов и систем машиностроительных производств, формулирование целей исследования. Математическая формализация.
2. Классификация моделей по типу используемого математического аппарата, разработка методики решения задачи.
3. Оптимизация в технических системах. Формирование системы критериальной оценки качества продукции машиностроения.
4. Методы решения задач однокритериальной и многокритериальной оптимизации.
5. Численные методы, оценка точности, сходимости, устойчивость.
6. Аппроксимация.
7. Классические, операторные и численные методы в решении линейных дифференциальных уравнений.
8. Применение современных пакетов прикладного программного обеспечения.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Перечень компетенций: ПК-4, ПК-15-19.

Уровень сформированности: продвинутый, формируется частично.

Форма промежуточной аттестации: зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Технологические методы обеспечения качества изделий

Цель изучения дисциплины: Вооружить обучающихся знаниями в области технологического обеспечения качества изготовления изделий, осуществлять выбор методов, средств, способов и приемов науки и техники, направленных на создание и производство конкурентоспособной машиностроительной продукции за счет эффективного конструкторско-технологического обеспечения, проводить исследования, направленные на создание новой техники, основанной на инновационных принципах и новых конструктивных решениях, повышение эффективности и качества техники и технологий. Дисциплина «Технологическое обеспечение качества» знакомит магистрантов с задачами, решение которых обеспечит качественное изготовление продукции при соблюдении требований технологии.

Основные разделы: Раздел 1 Качество и экономичность машин. Раздел 2 Машина как объект производства. Раздел 3 Размерные цепи. Термины и определения. Порядок построения и методика расчета размерных цепей. Раздел 3 Технологические методы достижения точности и качества поверхности. Раздел 4. Рассеяние характеристик качества изделия. Раздел 5. Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения.

Планируемые результаты обучения: После изучения дисциплины «Технологическое проектирование» и используя полученные знания при изучении других дисциплин ООП бакалавр должен обладать следующими компетенциями (ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-15, ПК-17, ПК-18, ПК-19).

Форма промежуточной аттестации: **зачет.**

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Функционально физический анализ объектов

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: углубление теоретического и прикладного аспекта фундаментальной подготовки магистра в области технологии использования средств компьютерного моделирования при решении научных и инженерных задач, получение компетенций, достаточных для формирования конечно-элементных моделей, определения граничных условий и действующих нагрузок, проведение расчетов, обработки и анализа полученных результатов и формирования отчетов в современных САЕ пакетах.

Основные разделы:

1. Теоретические основы вычислительного моделирования. Классификация систем компьютерного моделирования. Выбор пакета для решения поставленной задачи.
2. Виды дискретизации пространства. Конечно-элементная сетка, подходы к формированию структурированной и неструктурированной конечно-элементной сетки. Типы элементов. Модели описания материалов и уравнения состояния вещества.
3. Структурный анализ напряженно-деформированного состояния объектов. Подходы к заданию граничных условий. Типы граничных условий и нагрузок.
4. Динамический анализ объектов. Определение собственных частот объекта.
5. Тепловой анализ объектов. Электростатический анализ объектов. Гидродинамический анализ объектов.
6. Связный анализ. Технологии проведения связного анализа. Типы связывания. Подходы к оптимизации конструкций.

Планируемые результаты обучения (перечень компетенций):

Перечень компетенций: ПК-4, ПК-6-8, ПК-15-17.

Уровень сформированности: продвинутый, формируется частично.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.