

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методология научных исследований в машиностроении

Код модуля
1149754(2)

Модуль
Общенаучные аспекты конструкторско-
технологической подготовки производства

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Богоявленский Алексей Викторович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- **Богоявленский Алексей Викторович, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Методология научных исследований в машиностроении**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Научный доклад/доклад	1
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Методология научных исследований в машиностроении**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к	Научный доклад/доклад Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	<p>профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>	
<p>ОПК-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>Д-1 - Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения</p> <p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач,</p>	<p>Научный доклад/доклад</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

	относящихся к профессиональной деятельности	
УК-4 -Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	З-2 - Излагать нормы и правила составления устных и письменных текстов для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках П-1 - Составлять устные и письменные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках в соответствии с правилами и нормами У-1 - Анализировать и оценивать письменные и устные тексты для научного и официально-делового общения на родном и иностранном (-ых) языках на соответствие правилам и нормам и корректировать их У-2 - Воспринимать и анализировать содержание письменных и устных текстов на родном и иностранном (ых) языках с целью определения значимой информации	Научный доклад/доклад Реферат Экзамен
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук	Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен
УК-6 -Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать	Д-2 - Демонстрировать стремление к самосовершенствованию и личностному росту З-1 - Объяснять порядок и принципы планирования собственной профессиональной	Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

<p>траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств</p>	<p>траектории с учетом тенденций развития рынка труда и общества и цифровых технологий З-3 - Демонстрировать понимание способов совершенствования собственной деятельности и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств П-1 - Разрабатывать программу своего профессионального и карьерного развития, в том числе с использованием цифровых средств У-2 - Определять приоритеты собственной деятельности и выбирать эффективные способы ее совершенствования, в том числе с использованием цифровых средств</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p>	<p>Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО

**ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на лекционных занятиях</i>	1,8	60
<i>Реферат</i>	1,10	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активность на практических занятиях</i>	1,16	20
<i>Контрольная работа</i>	1,15	40
<i>Научные доклады</i>	1,17	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристи ка уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Алгебраические уравнения как аппарат моделирования механизмов и машин в статике.
2. Дифференциальные уравнения как аппарат моделирования механизмов в динамике.
3. Задачи линейного программирования.
4. Численные методы поиска оптимальных решений и область их использования в машиностроении

5. Современные задачи оптимизации режимов эксплуатации металлорежущего оборудования и способов организации производства с применением машинных комплексов.
 6. Системы массового обслуживания (СМО).
 7. Понятие имитационного моделирования. Имитационные модели, область применения.
 8. Метод конечных элементов (МКЭ) для решения сложных задач с использованием вычислительной техники.
 9. Круг задач, решаемых в машиностроении экспериментально. Общий порядок подготовки и проведения экспериментально-исследовательских работ.
 10. Общая методика математической обработки экспериментальных данных. Применение математической статистики как основной методической базы обработки экспериментальных данных в машиностроении.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Формулирование научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач в соответствии с компетенциями на основе фундаментальных знаний

Примерные задания

Формулирование задач машиностроения решаемых и использованием дифференциального исчисления

Машиностроительные задачи для имитационного моделирования

Задачи машиностроения решаемые экспериментально

Способы решения экономико-управленческих задач применительно к машиностроению

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Научный доклад/доклад

Примерный перечень тем

1. Домашнее задание по истории техники и научным исследованиям

Примерные задания

1. Античный мир. Известные достижения в науке, технике, искусстве, строительстве

2. Античная наука (основные мыслители, где (территориально) и в каком направлении шло развитие до н.э. – VII в. н.э. (Китай, Индия, Средняя Азия, Ближний Восток, Месопотамия)

3. Античная наука (основные мыслители, где (территориально) и в каком направлении шло развитие до н.э. – VII в. н.э. (Египет, Греция, Рим, Европейские страны).

4. Наука Средневековья с VII в. до XVIII века (выдающиеся ученые, направления развития, достижения).

5. Математика возникновение и развитие алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, появление формул и математической записи. Что являлось движущей силой в развитии математики?

6. Развитие науки в 19 и 20 веках (основные этапы, выдающиеся ученые, направления развития, достижения).

7. Развитие техники на основе паровых и других двигателей (кроме электропривода).

8. Развитие электротехники от открытия электричества до наших дней.

9. Развитие электроники и связи.

10. Развитие вычислительной техники.

11. Авиация, история развития от идеи до наших дней.

12. Космос, история развития от идеи до наших дней.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Перечень заданий к рефератам

Примерные задания

1. Математическое моделирование как основа теоретического исследования объектов машиностроения. Алгебраические уравнения как аппарат моделирования механизмов и машин в статике. Приемы анализа физического смысла задач при составлении уравнений. Способы аналитического решения алгебраических уравнений. Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений произвольного порядка. Операционное исчисление как метод решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения как аппарат их моделирования в динамике. Методы аналитического и графического анализа корней уравнений. Примеры, иллюстрирующие использование методов анализа корней при исследовании режимов обработки на станках и технологических системах

2. Понятие о задачах линейного программирования. Типы задач линейного программирования: «транспортная» задача, задача «составления производственного плана» Задачи режимов обработки на станках. Математические модели перечисленных задач. Принципы графического решения задач линейного программирования. Поиск оптимума.

3. Современные задачи оптимизации режимов эксплуатации металлорежущего оборудования и способов организации производства с применением машинных комплексов. Понятие о критерии оптимизации. Представление критерия в виде функции или функционала. Вариационное исчисление как математический аппарат аналитического отыскания экстремумов функций и функционалов. Основные методы вариационного исчисления, используемые в задачах оптимизации, их достоинства и недостатки. Метод неопределенных множителей Лагранжа и пример его применения.

4. Численные методы поиска оптимальных решений в области и область их использования в машиностроении. Полный и локальный поиск по сетке. Условия их целесообразного использования. Пропорциональный поиск: его сущность, достоинства и

недостатки. Метод наискорейшего спуска (градиентный метод) и особенности его применения. Релаксационные схемы поиска оптимальных решений и их сравнение. Понятие о локальном и глобальном экстремумах, особенности решения многоэкстремальных задач.

5. Системы массового обслуживания (СМО). Компоненты и классификация моделей массового обслуживания. Основные принципы построения моделей СМО. Область применения. Одноканальные и многоканальные системы. Варианты использования моделей для анализа загрузки производственных подразделений в машиностроении.

6. Понятие имитационного моделирования. Имитационные модели, область применения. Примеры имитационных моделей применительно к задачам машиностроения. Моделирование процессов, моделирование механизмов. Достоинства и недостатки имитационных моделей. Алгоритмические языки для имитационных моделей. Имитационная модель цеха, участка: требования, ограничения, планируемые результаты. Технологические этапы создания имитационной модели.

7. Метод конечных элементов (МКЭ) для решения сложных задач с использованием вычислительной техники. Машиностроительные задачи, решаемые с помощью МКЭ. Основные идеи и особенности применения МКЭ. Программные комплексы, решающие задачи с использованием МКЭ. От чего зависит точность результатов расчета по МКЭ. Каким образом осуществляется проверка результатов расчета в МКЭ.

8. Круг задач, решаемых в машиностроении экспериментально. Общий порядок подготовки и проведения экспериментально-исследовательских работ: планирование эксперимента, создание экспериментальной установки и подбор оборудования, выполнение опытов и получение экспериментальных данных. Выбор схемы измерения переменных (метрологическая схема) и требования к экспериментальной установке. Погрешности экспериментальной установки их виды и причины. Погрешности измерительных устройств: погрешность квантования, присущая цифровым устройствам, аддитивная и мультипликативная погрешности, присущие аналоговым устройствам. Методика уменьшения погрешности квантования путем юстировки цифрового устройства. Методика выбора аналогового измерительного устройства повышенной технологической надежности на основе информационной теории измерений. В качестве примера рассмотреть измерение деформации станочной системы в процессе обработки и влияние ее на точность обработки деталей. [26] [27].

9. Факторный эксперимент и его виды: полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент. Принципы выдвижения гипотезы о форме искомой функции. Определение интервалов между экспериментальными данными. Планирование проведения эксперимента по уровню переменных: с помощью латинских и греко-латинских квадратов. Понятие о квадратах Юдена, решетчатых квадратах и др. [24] [25] В

качестве примера рассмотреть эксперимент по поиску оптимальных режимов на примере токарной обработки.

10. Общая методика математической обработки экспериментальных данных. Применение математической статистики как основной методической базы обработки экспериментальных данных в машиностроении. Фундаментальные понятия математической статистики: случайная величина и ее распределение, характеристики распределения случайной величины (математическое ожидание, среднее арифметическое значение, медиана, мода, дисперсия, среднеквадратическое и энтропийное отклонения, энтропийный коэффициент).

Виды распределения случайных величин, нормальное и его модификации, экспоненциальное, равномерное, релеевское, арксинусоидальное, дискретное двузначное и др. Табулирование и группировка экспериментальных данных, построение гистограмм, и полигонов частот. Методы отсеивания «промахов». В качестве примера точность обработки детали на станках.

11. Технологический процесс как основа правильной организации производства. Способы повышения эффективности труда инженера –технолога с использованием вычислительной техники. Требования к системам автоматизированного создания техпроцессов. Возможности существующих систем. Оценка эффективности применения автоматизированных систем. Возможности автоматического проектирования техпроцесса на примере механообработки. Технологический процесс в общем комплексе работ конструкторско-технологической подготовки производства. Автоматизация проектирования технологических процессов с использованием вычислительной техники САПР ТП. Существующие автоматизированные системы САПР ТП их возможности, достоинства и недостатки. Сравнительный анализ функциональных возможностей различных систем. Связь технологических систем с CAD, CAM, PLM системами. Безбумажная технология в конструкторско-технологической подготовке производства.

12. Опытно-конструкторская работа, как вид научного творчества

Новая идея как основа развития. Методы генерации идей. Программа АРИЗ.

Обобщенный алгоритм решения конструкторских задач. Особенности конструирования в технологии 3D группой разработчиков. Автоматизация проектирования, как способ повышения результативности работы конструктора.

Взаимосвязь конструкторских разработок и расчетных процедур. Взаимосвязь конструкторских и технологических задач как единый процесс подготовки производства.

13. Связь технологических систем с CAD, CAM, PLM, ERP системами. Безбумажная технология в конструкторско-технологической подготовке производства. Ускорение процесса конструкторско-технологической подготовки производства с помощью автоматизированных систем.

14. Понятие о нечеткой логике. Нечеткая логика как основа построения оптимальных систем управления с искусственным интеллектом. Область применения подобных систем и примеры их программной реализации. Современные компьютерные средства решения нечетких логических задач

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Вопросы к экзамену (зачету)

2. 1. Математическое моделирование как основа теоретического исследования объектов машиностроения. Алгебраические уравнения как аппарат моделирования механизмов и машин в статике. 2. Математическое моделирование как основа теоретического исследования объектов машиностроения. Дифференциальные уравнения как аппарат их моделирования в динамике. 3. Приемы анализа физического смысла задач при составлении уравнений. Способы аналитического решения алгебраических уравнений. Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений произвольного порядка. 4. Способы аналитического решения алгебраических уравнений. Приближенные методы решения систем алгебраических уравнений произвольного порядка. 5. Примеры, иллюстрирующие использование методов математического моделирования при исследовании режимов обработки на станках и технологических систем. 6. Современные задачи оптимизации режимов эксплуатации металлорежущего оборудования и способов организации производства с применением машинных комплексов. 7. Понятие о критерии оптимизации. Представление критерия в виде функции или функционала. 8. Вариационное исчисление как математический аппарат аналитического отыскания экстремумов функций и функционалов. Основные методы вариационного исчисления, используемые в задачах оптимизации, их достоинства и недостатки. 9. Численные методы поиска оптимальных решений и область их использования в машиностроении. 10. Полный и локальный поиск по сетке. Условия их целесообразного использования. Пропорциональный поиск: его сущность, достоинства и недостатки. 11. Метод наискорейшего спуска (градиентный метод) и особенности его применения. Релаксационные схемы поиска оптимальных решений и их сравнение. 12. Понятие о локальном и глобальном экстремумах, особенности решения много экстремальных задач. 13. Понятие о задачах линейного программирования. Типы задач линейного программирования: «транспортная» задача. 14. Понятие о задачах линейного программирования. Типы задач линейного программирования: задача «составления производственного плана». 15. Понятие о задачах линейного программирования. Типы задач линейного программирования: Задачи оптимизации режимов обработки на станках. 16. Принципы графического решения задач линейного программирования. Поиск оптимума. 17. Системы массового обслуживания (СМО). Компоненты и классификация моделей массового обслуживания. Основные принципы построения моделей СМО. 18. Системы массового обслуживания (СМО). Область применения. Одноканальные и многоканальные системы. Варианты использования моделей для анализа загрузки

производственных подразделений в машиностроении. 19. Понятие имитационного моделирования. Имитационные модели, область применения. 20. Примеры имитационных моделей применительно к задачам машиностроения. Моделирование процессов, моделирование механизмов. 21. Достоинства и недостатки имитационных моделей. Алгоритмические языки для имитационных моделей. 22. Имитационная модель цеха, участка: требования, ограничения, планируемые результаты. Технологические этапы создания имитационной модели. 23. Технологический процесс как основа правильной организации производства. Способы повышения эффективности труда инженера – технолога с использованием вычислительной техники. 24. Требования к системам автоматизированного создания техпроцессов. Возможности существующих систем. Оценка эффективности применения автоматизированных систем. 25. Возможности автоматического проектирования техпроцесса на примере механообработки. Безбумажная технология в конструкторско-технологической подготовке производства. 26. Метод конечных элементов (МКЭ) для решения сложных задач с использованием вычислительной техники. Машиностроительные задачи, решаемые с помощью МКЭ. 27. Основные идеи и особенности применения МКЭ. Программные комплексы, решающие задачи с использованием МКЭ. От чего зависит точность результатов расчета по МКЭ. Каким образом осуществляется проверка результатов расчета в МКЭ. 28. Круг задач, решаемых в машиностроении экспериментально. Общий порядок подготовки и проведения экспериментально-исследовательских работ. 29. Планирование эксперимента, создание экспериментальной установки и подбор оборудования, выполнение опытов и получение экспериментальных данных. 30. Математическая обработка данных эксперимента и их анализ на примере точности обработки деталей на токарном станке. 31. Факторный эксперимент и его виды: полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент. Принципы выдвижения гипотезы о форме искомой функции. 32. Определение интервалов между экспериментальными данными. Планирование проведения эксперимента по уровню переменных: с помощью латинских и греко-латинских квадратов. Понятие о квадратах Юдена, решетчатых квадратах и др. 33. Проведения эксперимента. В качестве примера рассмотреть эксперимент по поиску оптимальных режимов на примере токарной обработки. 34. Выбор схемы измерения переменных (метрологическая схема) и требования к экспериментальной установке. Погрешности экспериментальной установки их виды и причины. 35. Погрешности измерительных устройств: погрешность квантования, присущая цифровым устройствам, аддитивная и мультипликативная погрешности, присущие аналоговым устройствам. Методика уменьшения погрешности квантования путем юстировки цифрового устройства. 36. Выбор схемы измерения. В качестве примера рассмотреть измерение деформации станочной системы в процессе обработки и влияние ее на точность обработки деталей. 37. Общая методика математической обработки экспериментальных данных. Применение математической статистики как основной методической базы обработки экспериментальных данных в машиностроении. 38. Фундаментальные понятия математической статистики: случайная величина и ее распределение, характеристики распределения случайной величины (математическое ожидание, среднее арифметическое значение, медиана, мода, дисперсия, среднеквадратическое и энтропийное отклонения, энтропийный коэффициент). 39. Виды распределения случайных величин, нормальное и его модификации, экспоненциальное, равномерное, релеевское, арксинусоидальное, дискретное двузначное и др. 40. Табулирование и группировка экспериментальных

данных, построение гистограмм, и полигонов частот. Методы отсеивания «промахов». В качестве примера точность обработки детали на станках. 41. Статистические гипотезы и из задачи. Проверка гипотезы случайности массива данных по χ^2 -критерию, способом числа и длины серий. Проверка гипотезы о законе распределения массива данных по критериям Пирсона и Колмогорова. Проверка гипотезы равенства средних значений массивов данных по критерию Стьюдента. 42. Проверка гипотезы равенства дисперсий массивов данных по критериям Бартлетта, Кохрена и др. Отыскание функций, описывающих зависимости экспериментальных данных, методом наименьших квадратов. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение как характеристики «тесноты» полученных зависимостей. В качестве примера точность обработки детали на станках. 43. Технологический процесс в общем комплексе работ конструкторско-технологической подготовки производства. 44. Автоматизация проектирования технологических процессов с использованием вычислительной техники САПР ТП. Существующие автоматизированные системы САПР ТП их возможности, достоинства и недостатки. 45. Системы САПР ТП. Сравнительный анализ функциональных возможностей различных систем. Связь технологических систем с CAD, CAM, PLM системами. 46. Понятие о нечеткой логике. Нечеткая логика как основа построения оптимальных систем управления с искусственным интеллектом. Область применения подобных систем и примеры их программной реализации. 47. Особенности конструирования в технологии 3D группой разработчиков. Автоматизация проектирования, как способ повышения результативности работы конструктора. 48. Новая идея как основа развития. Методы генерации идей. Программа АРИЗ. Обобщенный алгоритм решения конструкторских задач. 49. Взаимосвязь конструкторских разработок и расчетных процедур. Взаимосвязь конструкторских и технологических задач как единый процесс подготовки производства. 50. «мозговой штурм» – метод творческого мышления и генерации идеи решения поставленной задачи

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.