Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мустафин Азат Филькатович
Должность: Директор НЧФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 15.11.2023 15:49:15
Уникальный программный ключ:
5618297cc76ca50e1b0b4adbed541a48a4a7b565b0e638fe2197ba6b11de8aed

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Набережночелнинский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.Ф. Мустафин
«01» _____07_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.36 Метрологическое обеспечение машиностроительных производств

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Профиль подготовки:
Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Набережные Челны 2021 г.

1

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1044 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 29 марта_2021г. № 3.

Разработчик:
Савин Иорь Алексеевич, к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КТМП от 20 мая 2021, протокол № 10.
Заведующий кафедрой КТМП Савин И.А, к.т.н., доцент _____

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	30.05.21	№2	А.Ф.Мустафин председатель УМК
ОДОБРЕНА	Кафедра КТМП, ответственная за ОП	20.05.2021	10	И.А.Савин руководитель ОП
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	20.05.21		Ю.Ю.Максютина Зав.библиотекой

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель обучения, приобретаемые умения и навыки являются ключевыми в построении курса, определяющими его содержание, формы и методы учебной работы. Цель изучения дисциплины соотнесена с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению. Целью является формирование способности внедрять и осваивать новое технологическое оборудование в части метрологического обеспечения.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование знаний методов внедрения и освоения нового технологического оборудования в части метрологического обеспечения;
- формирование умения участвовать во внедрении и освоении нового технологического оборудования в части метрологического обеспечения.
- формирование навыков внедрения и освоения нового технологического оборудования в части метрологического обеспечения.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Данная учебная Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	3 ЗЕ/108	16	16	16		-		0,25		-	59,75		Зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**16**	**16**	**16**		**-**		**0,25**		**-**	**59,75**		**Зачет**

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
10	3 ЗЕ/108	6	6	6		-		0,25		-	85,75	4	Зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**6**	**6**	**6**		**-**		**0,25**		**-**	**85,75**	**4**	**Зачет**

1.5. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-3.7. Знает основные методы внедрения и освоения нового технологического оборудования в части метрологического обеспечения	Тестирование, устный опрос на занятии, зачет
		ОПК-3.8. Умеет применять основные методы внедрения и освоения нового технологического оборудования в части метрологического обеспечения	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным работам, зачет

		ОПК-3.9. Имеет навыки внедрения и освоения нового технологического оборудования в части метрологического обеспечения	Защита индивидуального задания, зачет

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
7 семестр					
Раздел 1 Основные понятия. Единая система допусков и посадок.					
Тема 1.1. Единство измерений как состояние измерений, обеспечивающее получение достоверной измерительной информации с требуемой точностью	6	2			4
Тема 1.2. Метрологическое обеспечение как комплекс мероприятий, обеспечивающих единство измерений. Основы метрологического обеспечения	6	2			4
Тема 1.3. Сеть государственных, ведомственных метрологических служб и метрологические службы юридических лиц	6	2			4
Раздел 2. Погрешности измерений. Факторы, обуславливающие погрешности измерений.					
Тема 2.1. Погрешность измерения, случайная и систематическая ее составляющие. Доверительная вероятность и доверительный интервал случайной погрешности измерения. Предельная погрешность измерении. Законы распределения случайных погрешностей из-	20	2	4	2	12

мерений					
Тема 2.2 Факторы, обуславливающие погрешности измерений. Учет влияющих факторов. Нормальные условия применения средств измерений. Основная и дополнительная погрешности измерений	14	2		4	8
Раздел 3. Средства и методы измерений.					
Тема 3.1 Рабочие средства измерений, их поверка (калибровка). Поверочные схемы		2		6	8
Тема 3.2 Выбор средств для линейных измерений. Четыре этапа этого выбора. Участие конструкторской и технологической служб в выборе средств измерений	20	2	4	4	10
Тема 3.3 Измерительный и альтернативный контроль размеров деталей.	19,75	2	8		9,75
Итого по дисциплине	**107,75**	**16**	**16**	**16**	**59,75**

2.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия. Единая система допусков и посадок.

Тема 1.1. Единство измерений как состояние измерений, обеспечивающее получение достоверной измерительной информации с требуемой точностью

Измерение, получение объективной и беспристрастной информации об измеряемой физической величине.

Погрешность измерения. Её негативное влияние на результаты разбраковки деталей при их приёмочном контроле. Единство измерений, характеристика качества измерений.

Тема 1.2. Метрологическое обеспечение как комплекс мероприятий, обеспечивающих единство измерений. Основы метрологического обеспечения

Метрологическое обеспечение - практическое применение основ метрологии, осуществление контроля и надзора, нацеленных на обеспечение единства измерений, основанных на законах Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» и «О техническом регулировании».

Научные, технические, нормативные и организационные основы метрологического обеспечения.

Тема 1.3. Сеть государственных, ведомственных метрологических служб и метрологические службы юридических лиц

Государственная метрологическая служба России (ГМС) – совокупность государственных метрологических органов и их деятельность, направленная на обеспечение единства и достоверность измерений в стране. Государственные метрологические органы.

Метрологическая служба, выполняющая работы по обеспечению единства измерений и осуществляющая метрологический надзор и контроль в пределах министерства (ведомства).

Метрологические службы юридических лиц (предприятий, организаций, объединений, учреждений), работы, выполняемые ими по обеспечению единства измерений, метрологического контроля и надзора на данном предприятии, в учреждении, организации.

Раздел 2. Погрешности измерений. Факторы, обуславливающие погрешности измерений.

Тема 2.1. Погрешность измерения, случайная и систематическая ее составляющие. Доверительная вероятность и доверительный интервал случайной погрешности

измерения. Предельная погрешность измерений. Законы распределения случайных погрешностей измерений

Погрешность измерения как отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой физической величины. Неопределённость результата измерения. Полигон распределения единичных результатов многократного измерения. Частота результатов измерений. Случайные и систематические погрешности измерений.

Получение закона распределения единичных результатов многократного измерения. Виды законов распределения единичных результатов многократного измерения, зависящие от количества влияющих факторов. Графическое представление законов распределения случайных погрешностей измерений.

Законы распределения случайных погрешностей измерений. Параметр, количественно оценивающий степень рассеивания случайных погрешностей измерений (среднее квадратичное отклонение случайных погрешностей измерений).

Вероятность попадания случайной погрешности измерения в тот или иной интервал. Доверительная вероятность как мера доверия к результату измерения. Доверительный интервал. Предельная погрешность результата измерения как количественная оценка степени рассеивания случайных погрешностей измерений при принятой доверительной вероятности.

Значения предельных погрешностей измерений при разных значениях доверительной вероятности проводимых измерений.

Тема 2.2. Факторы, обуславливающие погрешности измерений.

Учет влияющих факторов. Нормальные условия применения средств измерений. Основная и дополнительная погрешности измерений

Факторы, обуславливающие рассеивание результатов многократного измерения.

Погрешности измерений, обусловленные влияющими факторами.

Погрешность результата измерения как сумма составляющих погрешностей из-за влияющих факторов.

Исключение или уменьшение случайных и систематических составляющих суммарной погрешности измерения. Пути учёта влияющих факторов.

Диапазоны возможных значений каждого из влияющих факторов, влияющих на работу средства измерений. Нормальные условия выполнения измерений.

Номинальные значения основных влияющих факторов, соответствующих нормальным условиям проведения линейных и угловых измерений.

Основная погрешность измерения как его погрешность в нормальных условиях проведения измерений.

Дополнительная погрешность измерения, обусловленная отличием рабочих условий измерений от нормальных.

Раздел 3. Средства и методы измерений.

Тема 3.1. Рабочие средства измерений, их поверка (калибровка).

Поверочные схемы

Области применения средств измерений

Калибровка средств измерений как совокупность операций, выполняемых в целях определения значений метрологических характеристик средств измерений.

Поверка средств измерений как совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям. Методики поверки.

Государственные поверочные схемы - схемы передачи информации о размере единицы всем средствам измерений данной физической величины, применяемым в стране. Содержание государственных поверочных схем.

Локальные поверочные схемы - схемы передачи информации о размере единицы всем средствам измерений юридического лица или отдельного ведомства.

Метрологическая экспертиза.

Тема 3.2. Выбор средств для линейных измерений. Четыре этапа этого выбора. Участие конструкторской и технологической служб в выборе средств измерений

Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм; РД 50-98-86. Методические указания. Выбор универсальных средств измерений линейных размеров до 500мм.

Исходная информация для выбора средств измерений линейных размеров. Условие правильности выбора средств измерений. Доверительная вероятность производственных измерений. Предельная погрешность производственных измерений.

Четыре этапа выбора средств измерений. Допускаемые погрешности измерений, их составляющие. Неучтенные систематические погрешности, включенные в допускаемые погрешности измерений. Параметры разбраковки деталей (параметры **m**, **n**, **c**). Установление приемочных границ.

Выбор конкретных средств измерений (накладных и станковых, для измерения наружных и внутренних размеров, для измерения глубин и уступов, радиального и торцового биения).

Оценка конструктором негативного влияния погрешности измерения на качество разбраковки деталей при назначении им (в рабочих чертежах деталей) допусков размеров (оценка параметров **m** и **c**). Меры, предпринимаемые для нейтрализации этого негативного влияния.

Оценка технологом негативного влияния погрешности измерения на качество разбраковки деталей при их приёмочном контроле (оценка параметра **n**). Меры, предпринимаемые технологом для нейтрализации этого негативного влияния.

Тема 3.3. Измерительный и альтернативный контроль размеров деталей. Предельные калибры для контроля отверстий и валов, их номинальные размеры и поля допусков

Два пути контроля размеров: измерительный контроль размеров и контроль размеров предельными калибрами.

Идеальные (номинальные) размеры предельных калибров для контроля размеров гладких отверстий и валов.

Схемы расположения полей допусков предельных калибров (для контроля гладких отверстий и валов). Нормирование точности изготовления предельных калибров и точности расположения их полей допусков относительно полей допусков контролируемых размеров. Нормирование степени износа проходных гладких калибров.

Нормирование резьбовых калибров

2.3 Курсовая работа не предусмотрена

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по трем разделам дисциплины, вопросы на занятиях	ОПК-3.7
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ОПК-3.7, ОПК-3.8 ОПК-3.9
Практические занятия	Вопросы к практическим занятиям	ОПК-3.7, ОПК-3.8 ОПК-3.9
Самостоятельная работа	Контрольные вопросы, тестирование	ОПК-3.7, ОПК-3.8 ОПК-3.9

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. К государственному метрологическому контролю относятся процедуры …
   1. утверждения типа средств измерений, поверки средств измерений
   2. проверок соблюдения технологических правил и норм
   3. проверок соблюдения требований закона «О защите прав потребителей»
   4. проверок соблюдения нормативных документов системы ЕСКД

2. Качественной характеристикой измерений, отражающей близость результатов к истинному значению измеряемой величины, является _____ измерений.
   1. достоверность
   2. погрешность
   3. точность
   4. принцип

3. Для размерных рядов при выпуске продукции используется…
   1. арифметическая прогрессия
   2. гиперболическая зависимость
   3. экспоненциальная зависимость
   4. геометрическая прогрессия
   5. логарифмическая зависимость

4. К автономным мерам относятся....

1. меры на основе природных констант

2. меры, точностные характеристики которых близки к эталонным,

3. меры, точностные характеристики которых значительно выше, чем у необходимых СИ

4. меры на основе природных констант, точностные характеристики которых близки к эталонным или значительно выше, чем у необходимых СИ

5. меры, утвержденные стандартами

5. Совокупность операций, выполненных службами метрологии, с целью определения и подтверждения соответствующих средств измерений установленным обязательным техническим требованиям

1.Метрология

2. Измерение

3. Поверка

4. Калибровка

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Типовая лабораторная работа

Цель работы: Формирование способности выполнять мероприятия по разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, осуществления метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции.

Задача работы: Изучить устройство цифровых штангенинструментов и микрометров, освоить методику измерения линейных и диаметральных размеров.

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно ознакомиться с лекционными материалами и материалами для лабораторных занятий.

2. Выполнить индивидуальное задание.

3. Предоставить отчет в требуемом виде

Вопросы к практическим работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих практических работ.

Типовая практическая работа

Цель работы: Формирование способности выполнять мероприятия по разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, осуществления метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции.

Задача работы: Освоить принципы единства измерений. Изучить на практике методы выбора посадок соединений.

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно ознакомиться с лекционными материалами и материалами для практических занятий.

2. Выполнить индивидуальное задание.

3. Предоставить отчет в требуемом виде

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные вопросы.

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры контрольных вопросов:

1. Классификация методов и средств измерения. Общая структура измерительных приборов.
2. Погрешность прибора и погрешность измерения прибором. Систематические и случайные погрешности.
3. Методы и средства измерений отклонений формы. Основные составляющие погрешности измерений.
4. Методы и средства измерения суммарных отклонений формы и расположения поверхностей.
5. Основные эксплуатационные требования и система допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2,. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Бальные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	5	5	5	15
Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	10
Отчет по практической работе	5	5	5	10
Итого (максимум за период)	**16**	**17**	**17**	**50**
зачет				**50**
Итого				**100**

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Воробьева, Г.Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Н. Воробьева, И.В. Муравьева. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 108 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69774.

2. Нормирование точности в машиностроении : учебное пособие / С. Г. Емельянов , Е. А. Кудряшов [и др.]. - Старый Оскол : "ТНТ", 2014. - 440 с. - Библиогр.: с. 413. - ISBN 978-5-94178-322-9

4.1.2 Дополнительная литература

3. Пухаренко Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 308 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/81568

4. Горбунов И.А. Прикладная метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / И. А. Горбунов ; Мин-во образ-я и науки РФ, Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО "КГТУ им. А.Н. Туполева". - Казань : Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2014. - 260 с. - ISBN 978-5-7579-1390-2 - http://www.e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2325/392.pdf/index.html

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и лабораторных работ

1. Савин И.А. Методические руководства по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» Наб.Челны, 2021

2. Савин И.А. Методические руководства по выполнению практических работ по дисциплине «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» Наб.Челны, 2021

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Савин И.А. «Метрологическое обеспечение машиностроительных производств» [Электронный ресурс]: курс по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / КНИТУ-КАИ, Н.Челны, 2021 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_91342_1&course_id=_9644_1&mode=reset
Идентификатор курса: 15_NChelny_ktmp_Savin_momp

4.1.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://ibooks.ru/.

3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: http://library.kai.ru/.

4. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства «Elsevier». URL: www.knovel.com.

5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

4.1.6 Дополнительное информационное обеспечение (современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при необходимости))

– Единая база ГОСТов РФ http://gostexpert.ru

– Ресурс «Метрология» http://www.metrologie.ru

– Научная электронная библиотека КиберЛенинка http://www.cyberleninka.ru/

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

–

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория (№106)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду
Практические занятия	Компьютерный класс (№103)	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Учебная аудитория Ауд. 134	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Лабораторные работы	Лаборатория метрологии и режущего инструмента Ауд. 126	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-

		телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ, Типовой комплект оборудования «Метрология»: Технология измерения в машиностроении на 15 лабораторных работ МТИ-15-1 шт.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы (№233, №235)	Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

–

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
2	Microsoft Office профессиональный 2010 или Microsoft Office Professional Plus 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows		Лицензионное
4	АСКОН Компас-3D V17		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью. Учебная аудитория, в которой занимаются

обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

РАЗДЕЛ 6. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ.

6.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины.

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
1	2	3	4	5	6
1		31.05.22	Внесены изменения в МТО		
2		310523	Внесение изменений в оценочным материалам согласно ситуационным ОПЛ		

15

6.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	**«Согласовано»** Зав. каф. реализующей дисциплину	**«Согласовано»** председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2025/2025		
2025/2026		