

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН

Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Взаимозаменяемость и нормирование точности  
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Ю.К. Смирнова, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат биологических наук



## 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины – формирование у студентов знаний и умений в области взаимозаменяемости и нормирования точности размеров деталей машин, отклонений формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности, необходимых для получения достоверной информации о контролируемых и измеряемых параметрах продукции и технологического процесса.

Задачи дисциплины:

- освоить необходимые понятия в области нормирования точности и основные принципы взаимозаменяемости;
- научить анализировать влияние входных параметров на функциональные показатели работы изделия и его частей, а также назначать точность входных параметров, назначать посадки подшипников, гладких цилиндрических, резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений, зубчатых передач;
- научить правильно выполнять рабочие чертежи деталей машин с обозначением точности размеров, отклонений формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности, а также сборочных чертежей с обозначением посадок;
- научить студентов выбирать и применять методы и средства измерений;
- освоить методы обеспечения точности замыкающего звена и методы решения размерных цепей

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания основных принципы применения физико-математический аппарат при постановке задач и выбора методов их решения; методы анализа и моделирования физических явлений (процессов), методы теоретического и экспериментального исследования;
- умение применять соответствующий физико-математический аппарат при исследовании задач;
- владение навыками применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования физических явлений (процессов), физическими методами теоретического и экспериментального исследования.

«Взаимозаменяемость и нормирование точности» является базовой для следующих дисциплин: Резание материалов и режущий инструмент; Конструирование и технология производства электронных средств; Безопасность жизнедеятельности; Монтаж, наладка и эксплуатация робототехнических систем; Контроль процессов по техническому обслуживанию и ремонту ГПС.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общекультурных и профессиональных компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: З1 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве
		Уметь: У1. формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении

ресурсов и ограничений.		процесса проектирования		
		Владеть: В1 проектным мышлением при разработке моделей		
		Знать: З2 состав и этапы проектирования, а так же действующие правовые нормы		
		Уметь: У2 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования		
		Владеть: В2 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования		
		УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.		
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З3 алгоритмы решения стандартных проектных процедур		
		Уметь: У3 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования		
		Владеть: В3 навыками проектирования и выполнения проектных процедур		
		ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1. Анализирует экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности	Знать: З4 социальные и экологические аспекты безопасности жизнедеятельности в сфере профессиональной деятельности
				Уметь: У4 выполнять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла мехатронных систем
				Владеть: В4 навыками управления жизненным циклом мехатронных систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
	ОПК-3.2. Выбирает наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	Знать: З5 основы управления техносферной безопасностью		
		Уметь: У5 разрабатывать и пользоваться документацией по охране труда, промышленной безопасности, охране окружающей среды		
		Владеть: В5 культурой безопасности		
		ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Способен читать и анализировать нормативно-техническую документацию	Знать: З6 нормативно-техническую документацию
Уметь: У6 анализировать нормативно-техническую документацию				
Владеть: В6: навыками изучения и анализа нормативно-технической документации				
	ОПК-5.2. Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности	Знать: З7 основные требования, предъявляемые к отечественным и международным стандартам		
		Уметь: У7 использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности		
		Владеть: В7 методиками выбора и		

		применения отечественных и международных стандартов профессиональной деятельности
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	18	-	18	36	зачет
заочная	2/5	6	-	6	60	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Цели. Задачи	2	-	2	4	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №1, практические работы №1,2, устный опрос
2	2	Виды размеров и соединений, их нормирование	2	-	2	4	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №1, практические работы №1,2, устный опрос
3	3	Виды взаимозаменяемости	4	-	4	4	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №1, практические работы №1,2, устный опрос
4	4	Форма и расположение поверхностей	2	-	2	5	9	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №2, практические работы №3-6, устный опрос
5	5	Размерные цепи	2	-	2	5	9	УК-2.1 УК-2.2	Тест №2, практический

								УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	ие работы №3-6, устный опрос
6	6	Контроль размеров	2	-	2	5	9	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №2, практическ ие работы №3-6, устный опрос
7	7	Взаимозаменяемость угловых размеров	2	-	2	5	9	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №3, практическ ие работы №7-8,
8	8	Нормирование точности типовых соединений	2	-	2	4	8	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №3, практическ ие работы №7-8, кейс- задание
4	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-
5	Зачет		-	-	-				Итоговый тест
Итого:			18		18	36	72		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Цели. Задачи	1	-	1	10	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №1, практическ ие работы №1,2, устный опрос, кейс- задание
2	2	Виды размеров и соединений, их нормирование	1	-	1	12	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №1, практическ ие работы №1,2, устный опрос, кейс- задание
3	3	Виды взаимозаменяемости	1	-	1	12	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3	Тест №1, практическ ие работы №1,2, устный опрос,

									ОПК-5.1 ОПК-5.2	кейс- задание
4	4	Форма и расположение поверхностей	1	-	1	12	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №2, практические работы №3-6, устный опрос кейс-задание	
5	5	Размерные цепи	1	-	1	12	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №2, практические работы №3-6, устный опрос кейс-задание	
6	6	Контроль размеров	1	-	1	12	20	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Тест №2, практические работы №3-6, устный опрос кейс-задание	
7	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-	-	-	
8	Зачет		-	-	-	4	4		Итоговый тест	
Итого:			6		6	70	72			

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Введение. Цели. Задачи».** Предмет, задачи и содержание курса. Роль и место, занимаемое дисциплиной среди технических дисциплин. Понятие качества и его оценка. Точность как один из основных показателей качества. Погрешности: систематические и случайные. Оценка погрешностей и их учет. Распределение погрешностей.

**Раздел 2. «Виды размеров и соединений, их нормирование».** Нормирование точности деталей и соединений. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуск, поле допуска. Типы посадок. Ряды предпочтительных чисел. Структура рядов, их виды и характеристики. Параметрические ряды. Ряды нормальных размеров. Элементы и параметры деталей и соединений. Зазор и натяг посадки.

**Раздел 3. «Виды взаимозаменяемости».** Взаимозаменяемость и ее обеспечение. Виды и степени взаимозаменяемости. Система комплексного обеспечения взаимозаменяемости на всех стадиях жизненного цикла изделия.

**Раздел 4. «Форма и расположение поверхностей».** Нормирование точности по расположению, форме, волнистости и шероховатости поверхности деталей. Классификация отклонений. Зависимый и независимый допуски. Волнистость поверхности. Шероховатость поверхности.

**Раздел 5. «Размерные цепи».** Размерные цепи и методы их решения. Классификация размерных цепей. Задачи размерного анализа. Методы достижения требуемой точности замыкающего звена. Метод полной, групповой взаимозаменяемости, методы регулирования и пригонки.

**Раздел 6. «Контроль размеров».** Калибры для контроля гладких цилиндрических деталей. Классификация калибров, их конструкция, расчет исполнительных размеров.

**Раздел 7. «Взаимозаменяемость угловых размеров».** Система допусков на угловые размеры. Система допусков и посадок конических соединений. Обозначение точности угловых размеров на чертежах.

**Раздел 8. «Нормирование точности типовых соединений».** Нормирование точности параметров гладких соединений. Классификация и эксплуатационные требования. Особенности нормирования точности подшипников качения. Расчет посадок подшипникового узла.

Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений. Система допусков и посадок. Обозначение точности деталей и посадок на чертежах.

Нормирование точности параметров резьбовых деталей и соединений. Основные параметры метрической резьбы. Допуски метрических резьб. Допуски на диаметры, степени точности, условные обозначения. Приведенный средний диаметр резьбы, допуск на средний диаметр, диаметральные компенсации погрешности шага и погрешности угла наклона сторон профиля. Посадки резьбовых соединений.

Общие положения по нормированию зубчатых колес. Степени точности, кинематическая точность, плавность работы, контакт зубьев, вид сопряжения. Показатели точности зубчатых колес.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение. Цели. Задачи
2	2	2	1	-	Виды размеров и соединений, их нормирование
3	3	4	1	-	Виды взаимозаменяемости
4	4	2	1	-	Форма и расположение поверхностей
5	5	2	1	-	Размерные цепи
6	6	2	1	-	Контроль размеров
7	7	2	-	-	Взаимозаменяемость угловых размеров
8	8	2	-	-	Нормирование точности типовых соединений
Итого:		18	6	-	

##### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

##### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	2	1	-	Нормирование и контроль параметров лакокрасочных покрытий
2	3	4	1	-	Измерения параметров формы и расположения поверхностей
3	4	3	2	-	Выбор средств измерений для контроля качества изделий
4	5	3	1	-	Измерения параметров метрической резьбы на инструментальном микроскопе
5	6	2	1	-	Нормирование и контроль угловых параметров
6	7	2	-	-	Измерение кинематической погрешности зубчатых колес
7	8	2	-	-	Нормирование точности типовых соединений
Итого:		18	6	-	



## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	8	-	Схемы расположения полей допусков и посадок. Построение схем. Работа со справочником. Основные группы посадок.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
2	1	4	8	-	Построение схем посадок (в различных системах). Расчет характеристик посадок. Расчет и выбор посадок с зазором, натягом и переходных.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
3	1	4	8	-	Контроль гладких цилиндрических деталей калибрами. Задача. Выбор посадок, построение схем расположения полей допусков метрической резьбы и обозначение их на чертеже.	Подготовка отчета к лабораторной работе
4	2	5	10	-	Допуски и посадки подшипников качения.	Подготовка отчета к лабораторной работе
5	2	5	10	-	Расчет осевого монтажного зазора.	Подготовка отчета к практической работе
6	2	5	10	-	Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений. Обозначение на чертеже.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практической работе, к тесту
7	2	5	-	-	Назначение норм точности зубчатого колеса. Сопряжение зубчатых колес в передаче. Расчет мертвого хода.	Подготовка к лабораторной занятиям, подготовка к тесту
8	2	4	-	-	Нормирование точности типовых соединений	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к тесту
9			12		Контрольная работа	Выполнение контрольной работы
10	Зачет		4	-	Подготовка к экзамену	
Итого:		36	70	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения в 1 семестре.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы с историческими источниками и литературой.

Контрольная работа по истории выполняется в форме реферата.

**Реферат** (от лат. *refero* - докладываю, сообщаю) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение, это лишь краткое изложение чужих научных выводов. Этим реферат отличается от курсовой и выпускной квалификационной работы, которые представляют собой собственное исследование студента.

Основная цель реферата – дать четкое представление о характере и ценности работы, степени необходимости обращения к ней.

Структура реферата включает в себя:

1. Оглавление, т. е. план реферата – перечень проблем, которые в реферате раскрываются. Пункты плана нумеруются, и указывается номер страницы, на котором они расположены.
2. Введение, в котором обосновывается актуальность темы, формулируется цель работы, дается краткий обзор литературы.
3. Основную часть, где излагаются точки зрения на решение проблемы авторов, чьи работы были использованы, и собственная позиция по реферируемой теме.
4. Заключение – здесь формулируются общие выводы.
5. Список использованной литературы (в том числе электронные ресурсы).

Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Устный опрос	0-15
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
3	Тест 1 аттестации	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию:		30
4	Устный опрос	0-15
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
6	Тест 2 аттестации	0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию:		30
7	Устный опрос	0-15
8	Выполнение и защита лабораторных работ	0-15
9	Тест 3 аттестации	0-10
10	Итоговое тестирование	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию:		40
ВСЕГО:		100

8.3. Рейтинговая система оценивания полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2.

№	Виды контрольных мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на лекциях	10
2	Выполнение и защита лабораторных работ	40
3	Контрольная работа	20
4	Тестирование	30
	ВСЕГО:	100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Autocad;
- Zoom;
- Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса Educon 2.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, источник бесперебойного питания. Комплект учебно-наглядных пособий Локальная и корпоративная сеть
2	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций;

		текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, проектор, экран настенный, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой.

Лабораторные занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, метод проектов). В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может

проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Взаимозаменяемость и нормирование точности

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: 31 взаимосвязи проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур и способы решения стандартных задач в аддитивном производстве

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У1. формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования	не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей в при выполнении процесса проектирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 проектным мышлением при разработке моделей	не владеет проектным мышлением при разработке моделей	владеет проектным мышлением при разработке моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет проектным мышлением при разработке моделей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет проектным мышлением при разработке моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З2 состав и этапы проектирования моделей, а так же действующие правовые нормы	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования моделей, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования моделей, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования моделей, а так же действующие правовые нормы	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам проектирования моделей, а так же действующие правовые нормы
		Уметь: У2 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей	не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, не знает теоретический материал	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, основываясь на теоретических аспектах



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в процессе проектирования моделей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 33 алгоритмы решения стандартных проектных процедур и задач при разработке моделей	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке моделей	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке моделей	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур и задач при разработке моделей

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У3 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования моделей	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования моделей, не знает теоритический материал	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования моделей, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования моделей, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами в процессе проектирования моделей, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 навыками проектирования и выполнения проектных процедур	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других	ОПК-5.1. Способен читать и анализировать нормативно-техническую документацию	Знать: 34 социальные и экологические аспекты в сфере профессиональной деятельности	не знает социальные и экологические аспекты	частично знает экологические и социальные особенности безопасности жизнедеятельности в сфере профессиональной деятельности	уверенно знает принцип экологической и социальной безопасности жизнедеятельности в сфере профессиональной деятельности	отлично знает социальные и экологические аспекты безопасности жизнедеятельности в сфере профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ограничений на всех этапах жизненного уровня		Уметь: У4 выполнять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла мехатронных систем	не умеет пользоваться основными справочными системами нормативной и технической документации	частично умеет пользоваться основной нормативной и технической документации	умеет пользоваться основными справочными системами нормативной и технической документации с учетом экономических, экологических и социальных аспектов	умеет пользоваться основными справочными системами нормативной и технической документации, выполнять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла мехатронных систем
		Владеть: В4 навыками управления жизненным циклом мехатронных систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	не владеет навыками применения современных цифровых технологий	частично владеет навыками применения современных цифровых технологий	владеет навыками применения современных цифровых технологий, навыками управления жизненным циклом мехатронных систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	в полном объём владеет навыками применения современных цифровых технологий, навыками управления жизненным циклом мехатронных систем с учетом экономических, экологических и социальных ограничений
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией,	ОПК-5.1. Способен использовать отечественные и международные	Знать: 36 нормативно-техническую документацию	не знает нормативно-техническую документацию	частично знает нормативно-техническую документацию	знает нормативно-техническую документацию, но допускает ошибки	в полном объём использует знания нормативно-технической документации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	стандарты в профессиональной деятельности	Уметь: У6 анализировать нормативно-техническую документацию	не умеет анализировать нормативно-техническую документацию	частично умеет анализировать нормативно-техническую документацию	умеет анализировать нормативно-техническую документацию, но допускает ошибки	умеет анализировать нормативно-техническую документацию
		Владеть В6: навыками изучения и анализа нормативно-технической документации	не владеет навыками изучения и анализа нормативно-технической документации	частично владеет навыками изучения и анализа нормативно-технической документации	владеет навыками изучения и анализа нормативно-технической документации, но допускает ошибки	владеет в полной мере навыками изучения и анализа нормативно-технической документации
	ОПК-5.2. Способен читать и анализировать нормативно-техническую документацию	Знать: 37 основные требования, предъявляемые к отечественным и международным стандартам	не знает основные требования, предъявляемые к отечественным и международным стандартам	частично знает основные требования, предъявляемые к отечественным и международным стандартам	знает основные требования, предъявляемые к отечественным и международным стандартам, но допускает ошибки	знает основные требования, предъявляемые к отечественным и международным стандартам
		Уметь: У7 использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности	не умеет использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности	частично умеет использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности	умеет использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	в полном объеме умеет использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности,
		Владеть: В7 методиками выбора и применения отечественных и международных стандартов в профессиональной деятельности	не владеет методиками выбора и применения отечественных и международных стандартов в профессиональной деятельности	частично владеет методиками выбора и применения отечественных и международных стандартов в профессиональной деятельности	владеет методиками выбора и применения отечественных и международных стандартов в профессиональной деятельности, но допускает ошибки	владеет в полной мере методиками выбора и применения отечественных и международных стандартов в профессиональной деятельности

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Взаимозаменяемость и нормирование точности

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Дворянинова, О. П. Взаимозаменяемость и нормирование точности. Лабораторный практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 128 с. — ISBN 978 -5-00032-321-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106900">https://e.lanbook.com/book/106900</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07525-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/471583">https://urait.ru/bcode/471583</a>	ЭР	25	100	+
3	Соколова, В. д. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие / В. д. Соколова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-9239-1095-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117642">https://e.lanbook.com/book/117642</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
4	Третьяк, Л. Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 362 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07960-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/473736">https://urait.ru/bcode/473736</a>	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татяненко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Взаимозаменяемость и нормирование точности  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).


Дополнения и изменения внес:  
Канд. биол. наук

 Ю.К. Смирнова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Взаимозаменяемость и нормирование точности  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).


Дополнения и изменения внес:  
Канд. биол. наук

 Ю.К. Смирнова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.