

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра технические системы в агробизнесе

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профили подготовки: Искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное

2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Разработчик: канд. техн. наук, доцент Шушков Р.А.

Программа одобрена на заседании кафедры технические системы в агробизнесе 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доцент Шушков Р.А.

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: канд. техн. наук, доцент Берденников Е.А.

## 1. Цель и задачи дисциплины

*Цель* – подготовка специалистов, обладающих знаниями и навыками обеспечения и достоверного контроля требуемой точности размеров и параметров проектируемых и изготавливаемых изделий (деталей, механизмов), для работы в области метрологии и метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации посредством формирования и усвоения студентом вопросов теории и практики в областях взаимозаменяемости, нормирования точности деталей и измерений.

### *Задачи:*

1. ознакомление студентов с основами достижения заданной точности изделий, а также получение ими необходимых знаний по методам взаимозаменяемости изделий и путях их достижения;
2. изучение теоретических основ стандартизации и взаимозаменяемости;
3. изучение нормативно-технической документации и других исходных положений, выполнение которых при конструировании, производстве и эксплуатации изделий обеспечивает гарантированную работоспособность, а также взаимозаменяемость деталей, сборочных единиц и узлов;
4. выработка у студентов навыков в решении вопросов практического использования справочной технической литературы при производстве, ремонте и эксплуатации оборудования;
5. выработка у студентов навыков в использовании общетехнических стандартов при конструировании, изготовлении и эксплуатации оборудования.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Индекс по учебному плану – Б1.О.27.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения», должно относиться следующее: основной инструментарий; владение первичными навыками проведения работ по измерениям в лабораторных условиях, умение проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; знание математического аппарата обработки статистических данных.

Освоение учебной дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как математика, физика, начертательная геометрия, инженерная графика, теоретическая механика, метрология, стандартизация и сертификация, детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин проектирование технологических процессов в машиностроении, технология ремонта машин, а также являются базой для эффективного прохождения практики и подготовки к итоговой аттестации.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> . Демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии. ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> . Использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии. ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> . Применение информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> . Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.
ПК-9. Способность осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1 <sub>ПК-9</sub> . Демонстрация знаний основных параметров производственного контроля технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. ИД-2 <sub>ПК-9</sub> . Осуществление контроля и анализа производственных параметров технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. ИД-3 <sub>ПК-9</sub> . Выдача рекомендаций по устранению и предотвращению возникновения несоответствия производственных параметров при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.

### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

#### 4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего очно	Семестр
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	51	51
в том числе		
Лекции (Л)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	33	33
Вид промежуточной аттестации		Зачет
Контроль	24	24
Общая трудоемкость дисциплины, часы	108	108
Зачётные единицы	3	3

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

*Раздел 1. Основы взаимозаменяемости.* Единая система допусков и посадок. Точность формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость

поверхностей. Принципы расчета и выбора посадок. Расчет и выбор посадок колец подшипников качения. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. Размерные цепи.

*Раздел 2. Технические измерения.* Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Обработка результатов измерений. Расчет размерных цепей. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.

#### 4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Основы взаимозаменяемости	10	17	17	12	56
2	Технические измерения	7	17	16	12	52
Итого:		17	34	33	24	108

#### 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-1	ПК-9	
1	Основы взаимозаменяемости	+	+	2
2	Технические измерения	+	+	2

#### 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 51 час, в т.ч. лекции 17 часов, лабораторные работы 34 часа.

24 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Лекция-визуализация по теме «Основные понятия взаимозаменяемости. Допуски и посадки».	6
	ЛЗ	Проблемное занятие по теме лабораторных занятий «Выбор средств измерений».	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Взаимозаменяемость подшипников качения».	2
	ЛЗ	Проблемное занятие по теме лабораторных занятий «Выбор допусков формы и расположения поверхностей».	2
Итого:			12

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля**

При изучении дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- выбор норм точности для конкретных соединений деталей машин (раздел 1);
- расчет размерных цепей для конкретных размеров деталей машин; выбор универсальных средств измерений для контроля конкретных размеров деталей машин (раздел 2).

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения домашнего задания осуществляется путем его индивидуальной защиты.

К самостоятельной работе студентов также относится: проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, самостоятельное изучение ряда тем, подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к сдаче зачета.

### **7.2 Контрольные вопросы для самопроверки**

#### *Раздел 1. Основы взаимозаменяемости.*

1. Что называется взаимозаменяемостью? Виды взаимозаменяемости.
2. Дать определение размеров: номинального, предельного, действительного.
3. Допуск размера, допуск посадки и их расчет. Определение характера посадки, расчет зазора, натяга.
4. Понятие основного отклонения.
5. Признаки ЕСПД: поле допуска, единица допуска, число единиц допуска, допуск, квалитет.
6. Точность обработки при изготовлении и ремонте деталей машин: виды ошибок, отклонение формы, шероховатость.
7. Посадки в системе отверстия, посадки в системе вала.
8. Какая посадка называется посадкой с натягом?
9. Назначение посадок с натягом и область их применения.
10. Какие основные отклонения вала образуют посадки с натягом в системе отверстия?
11. Какие основные отклонения вала образуют посадки с натягом в системе вала?
12. Перечислите способы сборки посадок с натягом. Какой способ сборки обеспечивает более прочное соединение?
13. Объясните понятие «уровень относительной геометрической точности».
14. Что такое шероховатость и ее влияние на качество поверхности?
15. Расшифруйте параметры оценки шероховатости  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_{max}$ ,  $S_m$ ,  $S$ .
16. Как изменяется шероховатость при запрессовке?
17. Классы точности подшипников качения.
18. Материалы, применяемые для изготовления подшипников качения.
19. Значение рабочего зазора для обеспечения несущей способности подшипника.
20. Виды нагружения колец подшипников качения.
21. Как выбрать поле допуска для деталей, сопрягаемых с подшипником?
22. Что влияет на интенсивность радиальной нагрузки?
23. Какие поля допусков валов образуют посадки с натягом при сопряжении с внутренним кольцом подшипника?
24. Расскажите о расположении полей допусков внутреннего и наружного колец

- подшипника относительно линии номинала.
25. Как обосновать экономичность системы отверстия, системы вала?
  26. Какие сопряжения с зазором работают в условиях жидкостного трения? Как определяется посадка для такого сопряжения?
  27. Каково назначение посадок: а) с зазором, б) с натягом, в) переходных?
  28. Какими расчетами обосновываются посадки с натягом?
  29. Группа отклонений и допусков формы поверхностей: нормирование, обозначение на чертежах.
  30. Группа отклонений допусков расположения поверхностей: нормирование, обозначение на чертежах, допуски зависимые, не зависимые.
  31. Группа суммарных отклонений формы и расположения поверхностей, нормирование, обозначение на чертежах.
  32. Шероховатость поверхности: нормируемые параметры, обозначение на чертежах.
  33. Назначение калибров, область применения.
  34. Как рассчитать размеры гладких калибров?

## *Раздел 2. Технические измерения.*

1. Выбор средств измерения.
2. Влияние условий измерения на погрешность измерения.
3. Методы поверки, калибровки.
4. Методы измерения.
5. Погрешности измерения.
6. Виды измерений.
7. Характеристика средств измерений.
8. Метрологические характеристики средств измерений.
9. Факторы, влияющие на результаты измерений, методики выполнения измерений.
10. Эталоны.
11. Классификация калибров по применению при контроле.

### **7.3 Примерные тестовые задания для зачета**

*Выберите номер верного ответа в заданиях.*

#### *Раздел 1. Основы взаимозаменяемости.*

1. Диаметр вала на чертеже обозначен:  $\varnothing 120 f7_{(-0,071)}^{(-0,036)}$ , определите предельные размеры вала.
  - а)  $d_{\max} = 120,036$  мм;  $d_{\min} = 120,071$  мм;
  - б)  $d_{\max} = 119,964$  мм;  $d_{\min} = 119,929$  мм;
  - в)  $d_{\max} = 120,964$  мм;  $d_{\min} = 120,971$  мм;
  - г)  $d_{\max} = 120,964$  мм;  $d_{\min} = 119,971$  мм.
  
2. Дана посадка  $\varnothing 50 \frac{H7^{(+0,025)}}{m6^{(+0,025)}_{(+0,009)}}$ , определите её характер.
  - а) с натягом;
  - б) с зазором;
  - в) переходная;
  - г) скользящая.

3. Диаметр отверстия на чертеже обозначен:  $\varnothing 100 F8^{+0,090}_{+0,036}$ , при каком из указанных действительных размеров деталь следует забраковать?

- а)  $D_e = 100,036$  мм;
- б)  $D_e = 100,090$  мм;
- в)  $D_e = 100,060$  мм;
- г)  $D_e = 100,034$  мм.

4. На деталировочном чертеже вала размер обозначен так:  $\varnothing 25 k7^{+0,023}_{+0,002}$ , в каком из ответов правильно определен наибольший предельный размер.

- а)  $d_{\max} = 25,002$  мм;
- б)  $d_{\max} = 24,977$  мм;
- в)  $d_{\max} = 25,023$  мм;
- г)  $d_{\max} = 24,998$  мм.

5. При обработке отверстия задан номинальный размер –  $D_n = 230$  мм. Нижнее предельное отклонение  $EI = -0,024$  мм, допуск  $T_D = 0,029$  мм, чему равно верхнее предельное отклонение  $ES$ ?

- а)  $ES = -0,005$  мм;
- б)  $ES = +0,053$  мм;
- в)  $ES = +0,005$  мм;
- г)  $ES = -0,053$  мм.

6. Какими должны быть номинальные размеры отверстия и вала, образующих соединение?

- а) номинальный размер вала должен быть больше номинального размера отверстия;
- б) номинальные размеры вала и отверстия должны быть одинаковыми;
- в) номинальный размер отверстия должен быть больше номинального размера вала;
- г) номинальные размеры отверстия и вала зависят от характера посадки.

7. Что называется посадкой?

- а) разность между наибольшими и наименьшими предельными размерами;
- б) характер соединения деталей, определяемый величинами получающихся в нем зазоров или натягов;
- в) разность между наибольшим и наименьшим зазором или натягом;
- г) положительная разность между размером вала  $d$  и размером отверстия  $D$ .

8. Дана посадка  $\varnothing 150 \frac{E8}{h8}$ , определите систему, в которой она задана.

- а) система вала;
- б) система отверстия;
- в) система и вала, и отверстия;
- г) посадка без системы.

9. Дан размер  $\varnothing 140_{-0,040}$ , определите его допуск.

- а) 0,040 мм;
- б) 140 мм;
- в) 139,960 мм;
- г) – 0,040 мм.

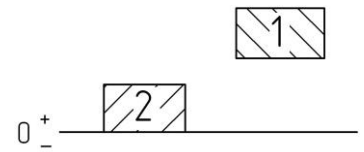
10. Для посадки  $\varnothing 100 \frac{H8^{(+0,054)}}{s7^{(+0,106)}}$  определите предельные натяги.

- а)  $N_{\max} = 0,106$  мм;  $N_{\min} = 0,054$  мм;
- б)  $N_{\max} = 100,054$  мм;  $N_{\min} = 100$  мм;
- в)  $N_{\max} = 0,106$  мм;  $N_{\min} = 0,017$  мм;
- г)  $N_{\max} = 100,106$  мм;  $N_{\min} = 100,071$  мм.

11. 8 – 7 – 7 – Ba ГОСТ 1643 – 81, так обозначают нормы точности на:

- а) шлицевое соединение;
- б) метрическую резьбу;
- в) шпоночное соединение;
- г) зубчатую передачу.

12. На рисунке показаны поля допусков отверстия 1 и вала 2. Определить вид посадки и систему, в которой она задана.



- а) с зазором без системы;
- б) с зазором в системе вала;
- в) с натягом в системе вала;
- г) с зазором в системе отверстия.

13. В шпоночном соединении посадочным размером является...

- а) высота шпонки;
- б) ширина шпонки;
- в) длина шпонки;
- г) длина паза на валу.

14. Какое центрирование шлицевых соединений применяют при передаче больших крутящих моментов и знакопеременных нагрузок.

- а) по наружному диаметру;
- б) по боковым сторонам;
- в) по внутреннему диаметру;
- г) вид центрирования значения не имеет.

15. Поле допуска резьбы болта обозначается следующим образом...

- а) M12 – 8g;
- б) M12 – 7H;
- в) M12 – H7;
- г) M12 – g8.

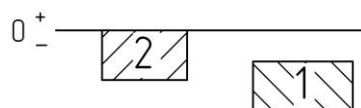
16. N – 8 – 7 – Ba ГОСТ 1643 – 81, в данном случае не контролируется...

- а) вид сопряжения;
- б) норма плавности;
- в) норма пятна контакта;
- г) норма кинематической точности.

17. Для циркуляционно нагруженного кольца подшипника качения посадку выбирают...

- а) по интенсивности радиальной нагрузки;
- б) по характеру работы;
- в) по допустимому радиальному биению;
- г) в зависимости от зазора между кольцами и телами вращения подшипника.

18. На рисунке показаны поля допусков отверстия 1 и вала 2. Определить вид посадки и систему, в которой она задана.



- а) переходная без системы;
- б) переходная в системе вала;
- в) с натягом в системе вала;
- г) переходная в системе отверстия.

19. Наибольшая высота профиля  $R_{\max}$  относится к параметрам шероховатости...

- а) шаговым;
- б) высотным;
- в) формы;
- г) взаимного расположения смежных выступов.

20. Условное обозначение допуска расположения поверхности имеет вид таким знаком обозначают допуск...



- а) соосности;
- б) пересечения осей;
- в) симметричности;
- г) позиционный.

21. В резьбовых соединениях, подверженных тряске, вибрации и ударам, а также в случаях, когда необходимо центрировать детали по резьбе применяются посадки...

- а) с натягом;
- б) с зазором;
- в) переходные;
- г) вид посадки не имеет значения.

22. Для образования подвижного соединения применяют шпонки...

- а) сегментные;
- б) призматические;
- в) клиновые;
- г) тангенциальные.

## Раздел 2. Технические измерения.

1. Калибры – это...

- а) средства измерения;
- б) средства настройки;
- в) средства контроля;
- г) средства для калибровки размеров вала и отверстия.

2. Температура воздуха в лабораториях, где производятся измерения деталей, контроль калибров, переаттестация универсальных средств измерения должна находиться на уровне...

- а) строго 24°C;
- б)  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ;
- в) не менее 18°C;
- г) не более 24°C.

3. При выборе измерительного средства учитывают предельную погрешность измерения ( $\pm\Delta_{\text{lim}}$ ) и допускаемую погрешность измерения ( $\delta$ ), в какой зависимости они должны находиться.

- а)  $\pm\Delta_{\text{lim}} \leq \delta$ ;
- б)  $\pm\Delta_{\text{lim}} \geq \delta$ ;
- в) между ними не существует зависимости;
- г)  $\pm\Delta_{\text{lim}} / \delta = 1,5 \div 2$ .

4. Активный контроль – это...

- а) контроль при выпуске продукции в эксплуатацию;
- б) контроль каждой единицы продукции;
- в) контроль в процессе изготовления продукции;
- г) контроль продукции в процессе производства после завершения каждой производственной операции.

5. При выборе инструмента необходимо учитывать условие –

- а) предельная погрешность средства измерения не должна превышать допустимой погрешности измерения;
- б) допустимая погрешность измерения не должна быть меньше допуска размера;
- в) предельная погрешность измерения равна допуску размера.

6. Концевые меры длины применяют для...

- а) контроля точности размеров;
- б) настройки и проверки средств измерения;
- в) определения действительных размеров;
- г) определения и контроля точности действительных размеров.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. – Электрон.дан. - М.: Инфра-М, 2021. – 427 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1021782>.
2. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Пелевин. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М; Минск: Новое знание, 2020. – 273 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=988250>.
3. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость [Электронный ресурс]: учебник / С. Б. Тарасов [и др.]. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2019. - 337 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=961346>.
4. Любомудров, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / С. А. Любомудров, А. А. Смирнов, С. Б. Тарасов. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2021. – 206 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=900842>.
5. Метрология [Электронный ресурс]: учебник / [О. Б. Бавыкин и др.]; под общ ред. С. А. Зайцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Электрон.дан. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2019. - 522 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=917758>.
6. Шушков, Р. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учеб. пособие для студентов направления 35.03.06 – Агроинженерия / Р. А. Шушков; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. технич. систем в агробизнесе. – Вологда; Молочное: ВГМХА, 2020. – 143 с.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Агропромиздат, 1987. – 367 с.
2. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М: Высшая школа, 2000. – 510 с.
3. Допуски и посадки: в 2 ч. ч.1: справочник / В. Д. Мягков, М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский; под ред. В. Д. Мягкова. – Л.: Машиностроение, 1982. – 543 с.
4. Допуски и посадки: в 2 ч. ч.2: справочник / В. Д. Мягков, М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский; под ред. В. Д. Мягкова. – Л.: Машиностроение, 1982. – 632 с.
5. Нормативные документы: Законы РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений».

### 8.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010  
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

#### в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С: Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows  
СПС КонсультантПлюс  
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный  
**Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:**  
OpenOffice  
LibreOffice  
7-Zip  
Adobe Acrobat Reader  
Google Chrome  
**в т.ч. отечественное**  
Яндекс.Браузер

### **Информационные справочные системы**

- [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

### **Электронные библиотечные системы:**

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: [https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r\\_14/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC),
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>,
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>,
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>,
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>,
- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО),
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 37, стулья – 74, доска меловая, кафедра.

Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows 7 Professional Лицензии 49230531, Microsoft Office Professional 2007 Лицензии 42543554

Кабинет № 18 - 81,5 м<sup>2</sup>

Учебная аудитория 4221 Лаборатория технических измерений для проведения лабораторных занятий

Оснащенность:

Учебная мебель: столы – 18, стулья – 35, доска меловая.

Основное оборудование: оптиметр вертикальный ИКВ, оптиметр горизонтальный ИКГ, штангенциркули: 125 ШЦ-1, 150 ШЦ-2, 250 ШЦ-3, микрометр МКЦ 25-50, нутромер индикаторный НИ 50-100 (100-160), штангенрейсмасы ШРЦ-250, штангенрейсмасы ШР60-600, скоба рычажная СР-25, набор «Меры длины концевые» КМД, профилометр (TR-200), индикатор часовой, стенды и оборудование для проведения технических измерений, комплект средств контроля для сертификации отремонтированной сельскохозяйственной техники.

Кабинет № 49 - 45,8 м<sup>2</sup>.

### **Обеспечение образования для лиц с ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 10. Карта компетенций дисциплины

<b>Основы взаимозаменяемость и технические измерения</b>					
Цель дисциплины	подготовка специалистов, обладающих знаниями и навыками обеспечения и достоверного контроля требуемой точности размеров и параметров проектируемых и изготавливаемых изделий (деталей, механизмов), для работы в области метрологии и метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации посредством формирования и усвоения студентом вопросов теории и практики в областях взаимозаменяемости, нормирования точности деталей и измерений				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление студентов с основами достижения заданной точности изделий, а также получение ими необходимых знаний по методам взаимозаменяемости изделий и путях их достижения;</li> <li>- изучение теоретических основ стандартизации и взаимозаменяемости;</li> <li>- изучение нормативно-технической документации и других исходных положений, выполнение которых при конструировании, производстве и эксплуатации изделий обеспечивает гарантированную работоспособность, а также взаимозаменяемость деталей, сборочных единиц и узлов;</li> <li>- выработка у студентов навыков в решении вопросов практического использования справочной технической литературы при производстве, ремонте и эксплуатации оборудования;</li> <li>- выработка у студентов навыков в использовании общетехнических стандартов при конструировании, изготовлении и эксплуатации оборудования.</li> </ul>				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	<p>ИД 1<sub>ОПК-1</sub>. Демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub>. Использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub>. Применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии.</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-1</sub>. Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): демонстрация знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): использование знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): применение информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии; Использование специальных программ и баз данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.</p>

ПК-9	Способность осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	<p>ИД-1<sub>ПК-9</sub>. Демонстрация знаний основных параметров производственного контроля технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.</p> <p>ИД-2<sub>ПК-9</sub>. Осуществление контроля и анализа производственных параметров технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.</p> <p>ИД-3<sub>ПК-9</sub>. Выдача рекомендаций по устранению и предотвращению возникновения несоответствия производственных параметров при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): демонстрация знаний основных параметров производственного контроля технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): осуществление контроля и анализа производственных параметров технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): выдача рекомендаций по устранению и предотвращению возникновения несоответствия производственных параметров при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.</p>
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------