

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**  
**ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ**

Направление подготовки: 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Профили подготовки: Стандартизация и сертификация в пищевой отрасли

Квалификации (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное  
2024

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 – «Стандартизация и метрология».

Разработчик, к.т.н., доц. Шушков Роман Анатольевич

Программа одобрена на заседании кафедры технические системы в агробизнесе «25» января 2024 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доц. Шушков Роман Анатольевич

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета от «15» февраля 2024 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доц. Берденников Евгений Алексеевич

## 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 «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к вариативной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 27.03.01 – «Стандартизация и метрология». Индекс по учебному плану – Б1.В.03.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности», 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 «Взаимозаменяемость и нормирование точности» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как Математика, Физика, Начертательная геометрия, Инженерная графика, Информатика, Материаловедение и Детали машин.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин Метрологическое обеспечение эксплуатации средств измерений и оборудования, Метрология производственного контроля, а также являются базой для эффективного прохождения производственной практики и подготовки к итоговой аттестации.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: получения и применения измерительной информации, технического регулирования и стандартизации; энергетической промышленности; аэрокосмической промышленности;

нанотехнологической промышленности; биотехнологической промышленности; неразрушающего контроля).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский; организационно-управленческий; производственно-технологический.

Объекты профессиональной деятельности: продукция (услуги) и технологические процессы; оборудование предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий; методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование, системы стандартизации, сертификации и управления качеством, метрологическое обеспечение научной, производственной, социальной и экологической деятельности; нормативная документация.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен планировать и организовать проведение контроля точности и периодических оборудования проверок	ИД-1ПК-1. Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений. ИД-2ПК-1. Определяет необходимость разработки методик поверки (калибровки). ИД-3ПК-1. Разрабатывает нормативные документы на проведение поверки (калибровки) средств измерений.

### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### 4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего очно	Семестр	Всего заочно
		5	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	68	68	12
в том числе			
Лекции (Л)	34	34	6
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108	108	159
Вид промежуточной аттестации		Экзамен	Экзамен
Часы	4	4	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы	180	180	180
Зачётные единицы	5	5	5

#### 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. Нормирование точности.* Нормирование и выбор точности гладких цилиндрических и плоских соединений. Нормирование и выбор точности соединений с подшипниками качения. Нормирование и выбор точности угловых размеров и конических соединений. Нормирование и выбор точности шпоночных и шлицевых соединений. Нормирование и выбор точности зубчатых передач. Нормирование отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей. Расчет размерных цепей.

#### 4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Основы взаимозаменяемости	18	18	56	2	94
2	Нормирование точности	16	16	52	2	86
Итого:		34	34	108	4	180

#### 5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-1	
1	Основы взаимозаменяемости	+	1
2	Нормирование точности	+	1

#### 6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 68 часов, в т.ч. лекции 34 часа, лабораторные работы 34 часа.

21 % – 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 «Единая система допусков и посадок»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Точность формы и расположения поверхностей»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Волнистость и шероховатость поверхностей»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Взаимозаменяемость шпоночных соединений»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Взаимозаменяемость шлицевых соединений»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Размерные цепи»	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Расчет и выбор посадок колец подшипников качения»	2
Итого:			14

## 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 «Взаимозаменяемость и нормирование точности» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- выбор норм точности для конкретных соединений деталей машин;
- расчет размерных цепей для конкретных размеров деталей машин.

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 экзамена.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения осуществляется на образовательном портале Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы используются электронные курсы «Взаимозаменяемость и нормирование точности», разработанные в среде MOODLE.

Электронные курсы включают: лекционный материал, тесты.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Основы взаимозаменяемости	Подготовка к выполнению лабораторных работ	При защите лабораторных работ	Устный опрос
2	Нормирование точности	Подготовка к выполнению лабораторных работ	При защите лабораторных работ	Устный опрос

### 7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

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.

### 7.3 Примерные тестовые задания для экзамена

Выберите номер верного ответа в заданиях.

1. Диаметр вала на чертеже обозначен:  $\varnothing 120 f7 \begin{matrix} -0,036 \\ -0,071 \end{matrix}$ , 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:  $\varnothing 100 F8 \begin{matrix} +0,090 \\ +0,036 \end{matrix}$ , 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:  $\varnothing 25 k7 \begin{matrix} +0,023 \\ +0,002 \end{matrix}$ , 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  $\varnothing 100 \frac{H8^{(+0,054)}}{s7 \begin{matrix} +0,106 \\ +0,071 \end{matrix}}$  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 – Ва ГОСТ 1643 – 81, так обозначают нормы точности на:

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

12. В шпоночном соединении посадочным размером является...

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

13. 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.

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

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

15. N – 8 – 7 – Ва ГОСТ 1643 – 81, в данном случае не контролируется...

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

16. 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.

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

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

18. 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.

19. Для образования подвижного соединения применяют шпонки...
- а) сегментные;
  - б) призматические;
  - в) клиновые;
  - г) тангенциальные.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература:

1. 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, 2022. – 522 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=917758>.
2. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость [Электронный ресурс]: учебник / С. Б. Тарасов [и др.]. – Электрон.дан. – М.: Инфра-М, 2022. - 337 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=961346>.
3. Шушков, Р. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учеб. пособие для студентов / Р. А. Шушков; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Вологодская ГМХА, Инженер. фак., Каф. технич. систем в агробизнесе. – Вологда; Молочное: ВГМХА, 2022. – 143 с.

### 8.2. Дополнительная 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, 2021. – 273 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=988250>.
3. Нормативные документы: Законы РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей».
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. Дегтярева, О.Н. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. Н. Дегтярева, А. А. Баканов. – Электрон.дан. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – 200 с. – Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/105390>.
6. Взаимозаменяемость и нормирование точности. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум: учеб. пособие / О.П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина [и др.]. – Электрон.дан. – Воронеж: ВГУИТ, 2022. – 128 с. – Внешняя ссылка: <https://e.lanbook.com/book/106900>.
7. Клименков, С.С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / С. С. Клименков. – Электрон. дан. – Минск: Новое знание; М.: Инфра-М, 2022. – 248 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=976506>.

### 8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

#### **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 – 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://mex.ru/> (Открытый доступ)

#### **Электронные библиотечные системы:**

– Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа:  
[https://molochnoe.ru/cgi-](https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC)

[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 4205 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Учебная аудитория 4221 Лаборатория технических измерений для проведения практических занятий. 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.

### 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

Взаимозаменяемость и нормирование точности					
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				
ПК-1	Способен планировать и организовать проведение контроля точности и периодических оборудования проверок.	<p>ИД-1<sub>ПК-1</sub> Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений.</p> <p>ИД-2<sub>ПК-1</sub> Определяет необходимость разработки методик поверки (калибровки).</p> <p>ИД-3<sub>ПК-1</sub> Разрабатывает нормативные документы на проведение поверки (калибровки) средств измерений.</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): знание нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы поверки (калибровки) средств измерений.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): определение необходимости разработки методик поверки (калибровки).</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): разработка нормативных документов на проведение поверки (калибровки) средств измерений.</p>