

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

авиационной и морской техники

(наименование факультета)

 О.А. Красильникова

(подпись, ФИО)

«23» 04 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки	24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение"
Направленность (профиль) образовательной программы	Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов
Квалификация выпускника	инженер
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная


Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «МС - Машиностроение»

Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

 Алтухова В.В

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Машиностроение»

 Сарилов М.Ю.

Заведующий выпускающей кафедрой

Кафедра «Авиастроение»

 Марьин С.Б.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1165 от 12.09.2016, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов» по направлению 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение".

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>- иметь представление об основах обеспечения качества продукции машиностроения на этапах проектирования, производства и эксплуатации за счет взаимозаменяемости, унификации и стандартизации деталей и сборочных единиц продукции;</li><li>- знать основные положения метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия;</li><li>- уметь пользоваться положениями нормативных документов в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия, взаимозаменяемости и нормирования точности;</li><li>- иметь навыки работы универсальными средствами измерения; обработки результатов измерения</li></ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Взаимозаменяемость. Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений.</li><li>2 Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей.</li><li>3 Нормирование точности подшипников качения.</li><li>4 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений.</li><li>5 Нормирование точности размеров деталей резьбовых соединений.</li><li>6 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач.</li><li>7 Размерные цепи.</li><li>8 Научная и организационная основы метрологии.</li><li>9 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений.</li><li>10 Погрешности измерения. Обработка результатов измерений.</li><li>11 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения.</li><li>12 Основы стандартизации.</li><li>13 Основы технического регулирования и подтверждения соответствия</li></ol>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Общекультурные			
Общепрофессиональные			

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
ОПК-5 Понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	31(ОПК-5) основы взаимозаменяемости, нормирования точности размеров, формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности; 32(ОПК-5) основные термины и нормативные документы в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия, технического регулирования	У1(ОПК-5) рассчитывать предельные размеры деталей соединения, допуски размеров, зазоры или натяги, допуск посадки; У2(ОПК-5) определять размерность физических величин	Н1(ОПК-5) выбирать, назначать и обозначать на чертежах посадки соединений деталей машин, значения предельных отклонений размеров, отклонений формы и расположения, шероховатость сопрягаемых поверхностей деталей машин; Н2(ОПК-5) работать универсальными средствами измерений
<b>Профессиональные</b>			
ПК-12 Владением методами контроля соблюдения технологической дисциплины	33(ПК-12) научные, организационные и технические основы обеспечения единства измерений	У3(ПК-12) обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами	Н3(ПК-12) актуализировать нормативно-техническую документацию

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается на 2 курсе(ах) в 3 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик:

- Введение в профессиональную деятельность;
- Основы технологии производства самолетов;
- Учебная практика.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», будут востребованы при прохождении производственной и преддипломной практик.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	48
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>1 Взаимозаменяемость. Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений</b>				
<b>1.1 Взаимозаменяемость. Основные понятия нормирования точности</b> Понятие взаимозаменяемости. Классификация соединений деталей машин. Точность изготовления деталей машин. Нормирование точности	1,0	2,0	4,0	4,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
размеров деталей машин. Основные отклонения. Квалитеты. Поля допусков размеров				
<b>2 Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей</b>				
<b>2.1 Шероховатость поверхности</b> Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах. Выбор параметров шероховатости. Методы и средства контроля параметров шероховатости.	1,0	1,0	2,0	4,0
<b>2.2 Отклонения и допуски формы и расположения поверхностей</b> Нормирование и обозначение на чертежах	1,0	1,0		4,0
<b>3 Нормирование точности подшипников качения</b>				
<b>3.1 Классы точности и поля допусков подшипников качения</b> Виды нагружения колец подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения. Обозначение посадок на чертежах	1,0	2,0		4,0
<b>4 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений</b>				
<b>4.1 Виды шпоночных соединений и их назначение</b> Поля допусков на сопрягаемые размеры деталей шпоночного соединения. Контроль нормируемых параметров	1,0	1,0		4,0
<b>4.2 Виды шлицевых соединений и их назначение</b> Способы центрирования шлицевых соединений. Обозначение посадок шлицевых соединений с прямобочным профилем шлица. Обозначение посадок шлицевых соединений с эвольвентным профилем шлица. Методы и средства контроля нормируемых параметров	1,0	1,0		4,0
<b>5 Нормирование точности размеров деталей резьбовых соединений</b>				
<b>5.1 Виды и основные параметры резьб</b> Допуски и посадки резьбовых соединений с зазором, переходных и с натягом. Обозначение посадок резьбовых соединений на чертежах. Методы и средства контроля нормируемых параметров резьбы	1,0	2,0	2,0	4,0
<b>6 Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач</b>				
<b>6.1 Нормирование точности цилиндриче-</b>	1,0	1,0	2,0	4,0

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>ских зубчатых колёс и передач</b>				
<b>7 Размерные цепи</b>				
<b>7.1 Методы решения размерных цепей</b> Метод, обеспечивающий полную взаимозаменяемость: первая и вторая задачи	1,0	2,0		4,0
<b>8 Научная и организационные основы метрологии</b>				
<b>8.1 Научная основа метрологии.</b> Понятие метрологии, предмет и средства метрологии. Системы физических величин и единиц физических величин. Размерность физических величин	0,5	1,0		4,0
<b>8.2 Организационная основа метрологии.</b> Функции Росстандарта, научных метрологических центров	0,5			2,0
<b>9 Понятие измерения. Классификация и свойства измерений</b>				
<b>9.1 Виды и методы измерений</b>	1,0			2,0
<b>10 Погрешности измерения. Обработка результатов измерений</b>				
<b>10.1 Виды погрешностей</b>	0,5			2,0
<b>10.2 Обработка результатов измерений</b>	0,5	2,0	4,0	4,0
<b>11 Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения</b>				
<b>11.1 Классификация средств измерений</b>	0,5			2,0
<b>11.2 Метрологические характеристики средств измерений</b>	0,5		2,0	2,0
<b>12 Основы стандартизации</b>				
<b>12.1 Методы стандартизации, виды нормативных документов</b>	1,0			2,0
<b>13 Основы технического регулирования и подтверждения соответствия</b>				
<b>13.1 Понятие технического регулирования, жизненный цикл продукции, виды регламентов</b>	1,0			2,0
<b>13.2 Формы подтверждения соответствия, этапы сертификации, системы сертификации, участники сертификации</b>	1,0			2,0
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	15
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление РГР	15
	60

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

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

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Сергеев, А.Г. Метрология: Учебное пособие для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. - М.: Логос, 2001; 2000. - 408с.

2 Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 256 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Дехтярь, Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дехтярь Г. М. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 154 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 206 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Кравченко, Е.Г. Нормирование точности и технические измерения: учеб. пособие / Е.Г. Кравченко, В.Ю. Верещагин. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО КнАГУ, 2020. – 258 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов / Г. Д. Крылова. - М.: Аудит: ЮНИТИ, 2006; 2005; , 2002; 2001; 2000; 1998. – 465 с.

2 Гончаров, А.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 6-е изд., стер., 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008; 2007. - 240с.

3 Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация[Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 196 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.



4 Сергеев, А.Г. Сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. Г. Сергеев. – М. : Университетская книга, Логос, 2008. – 352 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении[Электронный ресурс] : учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2017. - 248 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. О техническом регулировании: Федер. закон от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ.- 2002.- № 52.4.1.

2. Об обеспечении единства измерений: Федер. Закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ // принят ГД ФС РФ 11.06.2008 г.

3. ГОСТ Р 8.000 – 2015. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие положения. – Введ. 2017-07-01. – М.: Из-во стандартов, 2015. – 11 с.

4. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин. – Введ. 2002-11-06. – М.: Из-во стандартов, 2003. – 28 с.

5. ГОСТ 8.051–81. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм. – Введ. 1981-11-23. – М.: Из-во стандартов, 1981. – 10 с.

6. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002. «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения». – Введ. 2002-04-23. – М.: Из-во стандартов, 2002. – 25 с.

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М.: Стандартиформ, 2010. – 62 с.

8. ГОСТ Р 51672-2000. Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. – Введ. 2000-11-22. – М.: Из-во стандартов, 2000. – 7 с.

9. ГОСТ 1139-80. Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шлицевые прямобочные. Размеры и допуски. – Взамен ГОСТ 1139-58 ; введ. 01.01.82. М. : Изд-во стандартов, 2003. – 10 с.

10. ГОСТ 11708-82 (СТ СЭВ 2631-80). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба. Термины и определения. – Взамен ГОСТ 11708-66 ; введ. 01.01.84. М. : Изд-во стандартов, 1987, – 33 с.

11. ГОСТ 16085-80. Калибры для контроля расположения поверхностей. Допуски. – Взамен ГОСТ 16085-70 ; введ. 01.01.82. М. : Стандартиформ, 2003. – 20 с.

12. ГОСТ 16093-2004 (ИСО 965-1:1998, ИСО 965-3:1998). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором. – Взамен ГОСТ 16093-81 ; введ. 2005-07-01. М. : Стандартиформ, 2005. – 39 с.

13. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71 ; введ. 1996-07-01. М. : Стандартиформ, 2005. – 31 с.

14. ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений. – Взамен ГОСТ 2.307-68 ; введ. 2012-01-01. – М. : Стандартиформ, 2012. – III, 31 с.

15. ГОСТ 2.308-2011. Единая система конструкторской документации. Указания допусков формы и расположения поверхностей. – Взамен ГОСТ 2.308-79 ; введ. 2012-01-01. – М. : Стандартиформ, 2012. – II, 22 с.

16. ГОСТ 2.309-73 Единая система конструкторской документации. Обозначения шероховатости поверхностей. – Взамен ГОСТ 2.309-68 ; введ. 01.01.75. М. : Стандартиформ, 2007. – 7 с.

17. ГОСТ 2015-84 (СТ СЭВ 4135-83). Калибры гладкие нерегулируемые. Технические требования. – Взамен ГОСТ 2015-69 ; введ. 01.01.85. М. : Изд-во стандартов, 1992. – 6 с.
18. ГОСТ 23360-78 (СТ СЭВ 189-79). Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки. – Взамен ГОСТ 8788-68, ГОСТ 8789-68, ГОСТ 7227-58 в части призматических шпонок ; введ. 01.01.80. – М. : Изд-во стандартов, 1993. – 18 с.
19. ГОСТ 24071-97 (ИСО 3912-77). Основные нормы взаимозаменяемости. Сегментные шпонки и шпоночные пазы. Взамен ГОСТ 24071-80 ; введ. 01.07.2000. – Минск : Изд-во стандартов, 2000. – 6 с.
20. ГОСТ 24643-81. Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения. Числовые значения. – Введ. 01.07.81. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 8 с.
21. ГОСТ 24705-2004 (ИСО 724:1993). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры. – Взамен ГОСТ 24705-81 ; введ. 2005-07-01. М. : Стандартиформ, 2005. – III, 16 с.
22. ГОСТ 24810-2013. Подшипники качения. Внутренние зазоры. – Взамен ГОСТ 24810-81 ; введ. 2015-01-01. М. : Стандартиформ, 2013. – 18 с.
23. ГОСТ 24834-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Переходные посадки. – Введ. 01.01.82. М. : Изд-во стандартов, 2003. – 10 с.
24. ГОСТ 24851-81 (СТ СЭВ 1919-79). Калибры гладкие для цилиндрических отверстий и валов. Виды. – Введ. 01.01.82. М. : Изд-во стандартов, 1981. – 9 с.
25. ГОСТ 24853-81. Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски. – Введ. 01.01.83. М. : Изд-во стандартов, 1983. – 7с.
26. ГОСТ 24997-2004 (ИСО 1502:1996). Калибры для метрической резьбы. Допуски. – Взамен ГОСТ 24997-81 ; введ. 2005-07-01. М. : Стандартиформ, 2006. – 24 с.
27. ГОСТ 25069-81 (СТ СЭВ 1911-79). Основные нормы взаимозаменяемости. Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей. – Введ. 01.07.82. М. : Изд-во стандартов, 1982. – 16 с.
28. ГОСТ 25142-82 (СТ СЭВ 1156-78). Шероховатость поверхности. Термины и определения. – Введ. 01.01.83. – М. : Изд-во стандартов, 1982. – 20 с.
29. ГОСТ 25346-2013 (ISO 286-1:2010). Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки. – Взамен ГОСТ 25346-89 ; введ. 2015-07-01. – М. : Стандартиформ, 2014. – V, 38 с.
30. ГОСТ 25347-2013 (ISO 286-2:2010). Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов. – Взамен ГОСТ 25347-82 ; введ. 2015-07-01. – М. : Стандартиформ, 2014. – V, 53 с.
31. ГОСТ 27284-87. Калибры. Термины и определения. – Введ. 01.01.88. М. : Изд-во стандартов, 2003. – 6 с.
32. ГОСТ 2789-73. Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. – Взамен ГОСТ 2789-59 ; введ. 01.01.75. – М. : Стандартиформ, 2006. – 6 с.
33. ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89). Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками. – Взамен ГОСТ 25670-83 ; введ. 2004-01-01. Минск : Изд-во стандартов, 2004. – 6 с.
34. ГОСТ 30893.2-2002 (ИСО 2768-2-89). Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально. – Взамен ГОСТ 25069-81 ; введ. 2004-01-01. Минск : Изд-во стандартов, 2004. – 7 с.

35. ГОСТ 31254-2004 (ИСО 14660-1:1999, ИСО 14660-2:1999). Основные нормы взаимозаменяемости. Геометрические элементы. Общие требования и определения. – Введ. 2005-07-01. – М. : Стандартинформ, 2005. – 8 с.
36. ГОСТ 3325-85. Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки. – Взамен ГОСТ 3325-55 ; введ. 01.01.87. М. : Изд-во стандартов, 1994. – 104 с.
37. ГОСТ 4608-81 (СТ СЭВ 306-87). Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Посадки с натягом. – Взамен ГОСТ 4608-65 ; введ. 01.01.82. М. : Изд-во стандартов, 1993. – 14 с.
38. ГОСТ 520-2011. Подшипники качения. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 520-2002 ; введ. 2012-07-01. М. : Стандартинформ, 2012. – III, 66 с.
39. ГОСТ 6033-80 (СТ СЭВ 6505-88). Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30°. Размеры, допуски и измеряемые величины. – Взамен ГОСТ 6033-51 ; введ. 01.01.82. М. : Изд-во стандартов, 1993. – 82 с.
40. ГОСТ 8338-75 (СТ СЭВ 3795-82). Подшипники шариковые радиальные однорядные. Основные размеры. – Взамен ГОСТ 8338-57 ; введ. 01.07.76. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 13 с.
41. ГОСТ Р 50056-92. Основные нормы взаимозаменяемости. Зависимые допуски формы, расположения и координирующих размеров. Основные положения по применению. – Введ. 01.01.94. – М. : Изд-во стандартов, 1992. – 33 с.
42. ГОСТ Р 53089-2008 (ИСО 5458:1998). Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Установление позиционных допусков. – Введ. 2011-01-01. – М. : Стандартинформ, 2009. – III, 11 с.
43. ГОСТ Р 53090-2008 (ИСО 2692:2006). Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Требования максимума материала, минимума материала и взаимодействия. – Введ. 2011-01-01. М. : Стандартинформ, 2009. – IV, 28 с.
44. ГОСТ Р 53442-2015 (ИСО 1101:2012). Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Установление геометрических допусков. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения. – Взамен ГОСТ Р 53442-2009 (ИСО 1101:2004) ; введ. 2017-07-01. М. : Стандартинформ, 2016. – V, 90 с.
45. ГОСТ 7951-80 (СТ СЭВ 355-76). Калибры для контроля шлицевых прямобочных соединений. Допуски. – Взамен ГОСТ 7951-59 ; введ. 01.01.81. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1997. – 20 с.
46. СТО 7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВПО «КНАГТУ». – Введ. 2015-04-06. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 24 с.
47. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». – Введ. 2016-03-10. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 56 с.

#### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. - Загл. с экрана.
3. Приложение для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей [learningapps.org](http://learningapps.org) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learningapps.org/>, свободный. – Загл. с экрана.

4. Портал «Открытое образование СПбГЭТУ «ЛЭТИ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Портал «Дистанционные курсы МГУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://distant.msu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Портал «Национальный открытый университет «Интуит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Портал «МГТУ «СТАНКИН» «Универсариум» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://universarium.org>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Портал «МГТУ им. Н.Э. Баумана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1 Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 2 Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.
- 3 Научная электронная библиотека IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 4 Научная электронная библиотека ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com>, свободный. – Загл. с экрана.
- 5 Справочно-правовая система КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. -Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

При осуществлении образовательного процесса рекомендуется использование информационно-справочной системы онлайн-доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ, аутентичному официальной базе <http://gostrf.com>. Все электронные копии представленных в ней документов могут распространяться без каких-либо ограничений.

### **8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
Консультант Плюс	Договор № 95 от 17 мая 2017. Freeware. Бессрочное использование
AutoCAD 2016-2019	Лицензионные права на использование программного продукта AUTODESK по программе образовательной лицензии. Срок действия 11.12.2018 – 11.12.21
T-FLEX CAD 3D	Лицензионное соглашение №А00006423 от 24.12.2014, договор АЭ223 № 007/57 от 15.12.2014. Бессрочное использование.

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
С выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	Экран, медиа-проектор, ПК
Специализированная	Лаборатория метроло-	Штангенциркуль цифровой ШЦЦ-I-

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
аудитория кафедры «Технология машиностроения»	гии, стандартизации и подтверждения соответствия	150-0,01 Штангенциркуль цифровой ШЦЦ-П-250-0,01 Микрометр гладкий цифровой МК Ц 25 Микрометр гладкий цифровой МК Ц 50 Скоба цифровая рычажная СРЦ-25 кл.2 Скоба цифровая рычажная СРЦ-50 кл.2 Набор концевых мер длины Нутромер цифровой Портативный измеритель шероховатости TR200 Стойка Образцы шероховатости Оптиметр горизонтальный Оптиметр вертикальный Набор проволоочек Штангензубомер Ступенчатые валы Втулки Гладкие калибры Резьбовые калибры Зубчатые колеса

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены презентации по разделам 1-13.

### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория №124-2, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 корпус № 2).

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки	<i>24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов</i>
Квалификация выпускника	<i>инженер</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра «МС - Машиностроение»</i>

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
<b>Общекультурные</b>			
<b>Общепрофессиональные</b>			
ОПК-5 Понимание значимости своей будущей специальности, наличие стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности	31(ОПК-5) основы взаимозаменяемости, нормирования точности размеров, формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности; 32(ОПК-5) основные термины и нормативные документы в области метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия, технического регулирования	У1(ОПК-5) рассчитывать предельные размеры деталей соединения, допуски размеров, зазоры или натяги, допуск посадки; У2(ОПК-5) определять размерность физических величин	Н1(ОПК-5) выбирать, назначать и обозначать на чертежах посадки соединений деталей машин, значения предельных отклонений размеров, отклонений формы и расположения, шероховатость сопрягаемых поверхностей деталей машин; Н2(ОПК-5) работать универсальными средствами измерений
<b>Профессиональные</b>			
ПК-12 Владением методами контроля соблюдения технологической дисциплины	33(ПК-12) научные, организационные и технические основы обеспечения единства измерений	У3(ПК-12) обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами	Н3(ПК-12) актуализировать нормативно-техническую документацию

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1, 5, 6	ОПК-5 ПК-12	Защита лабораторных работ	-правильность снятия показаний; -правильность расчетов; -правильность ответов на контрольные вопросы

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
		Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
		Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>-оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)</li> </ul>
Раздел 2	ОПК-5 ПК-12	Защита лабораторных работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правильность снятия показаний;</li> <li>-правильность расчетов;</li> <li>-правильность ответов на контрольные вопросы</li> </ul>
		Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
		Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>-оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)</li> </ul>
Разделы 3, 4, 7	ОПК-5 ПК-12	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
		Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>-оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)</li> </ul>
Раздел 8	ОПК-5 ПК-12	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
		Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>-оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)</li> </ul>
Раздел 9	ОПК-5 ПК-12	Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>-оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)</li> </ul>
Раздел 10	ОПК-5 ПК-12	Практические задания	Полнота и правильность выполнения заданий
		Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>-оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)</li> </ul>
Раздел 11	ОПК-5 ПК-12	Защита лабораторных работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правильность снятия показаний;</li> <li>-правильность расчетов;</li> <li>-правильность ответов на контрольные вопросы</li> </ul>
		Конспект	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);</li> <li>-логическое построение и связность текста;</li> <li>-полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> </ul>

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
			-визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); -оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)
Разделы 12, 13	ОПК-5 ПК-12	Конспект	-оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); -логическое построение и связность текста; -полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); -визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); -оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала)
Разделы 1-2	ОПК-5 ПК-12	РГР	-количество ошибок и недочетов; -оформление

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>				
1	Защита лабораторных работ	В течение семестра 6 лабораторных работ	От 2 до 5 баллов	<b>5 баллов</b> – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями <b>4 балла</b> – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям <b>3 балла</b> – студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты</p> <p><b>2 балла</b> – студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты</p>
2	Практические задания	В течение семестра 8 практических работ	От 2 до 5 баллов	<p><b>5 баллов</b> – студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите</p> <p><b>4 балла</b> – студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите</p> <p><b>3 балла</b> – студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей</p> <p><b>2 балла</b> – при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей</p>
3	Конспект	В течение семестра 19 конспектов	От 0 до 5 баллов	<p><b>5 баллов</b> – демонстрируются полнота использования учебного материала, логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая)</p> <p><b>4 балла</b> – демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				орфографическая), отсутствие связанных предложений <b>3 балла</b> – демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), прослеживается несамостоятельность при составлении <b>2 балла</b> – демонстрируются использование учебного материала неполное, отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями, отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, допущены ошибки терминологические и орфографические, несамостоятельность при составлении <b>0 баллов</b> – конспект не составлен
4	РГР	В течение семестра 1 РГР	От 2 до 5 баллов	<b>5 баллов</b> – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета <b>4 балла</b> – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов <b>3 балла</b> – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, допускает искажение фактов <b>2 балла</b> – студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлено 3 балла, или если правильно выполнил менее половины работы
ИТОГО:		До 170 баллов		-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

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

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Таблица 7 – Темы лабораторных работ и типовые контрольные вопросы к их защите

Темы лабораторных работ	Типовые контрольные вопросы
1 Контроль размеров отверстий	Что такое номинальный размер? Что такое основное отклонение? Что такое квалитет? Что такое предельные отклонения? Правила построения схемы расположения полей допусков. Формулы для расчета предельных размеров, отклонений допуска размера
2 Контроль размеров валов	Что такое действительный размер? Условие годности размера. Конструкция универсальных средств измерений линейных размеров. Метрологические характеристики универсальных средств измерений линейных размеров. Правила измерения универсальными средствами измерений линейных размеров и правила снятия показаний
3 Контроль шероховатости поверхности	Что такое шероховатость? Виды неровностей поверхности. Параметры шероховатости. Способы контроля параметров шероховатости
4 Контроль гладкого калибра-пробки	Для чего предназначены гладкие калибры-пробки. Конструкция гладких калибров-пробок. Схема расположения полей допусков гладких калибров-пробок
5 Определение среднего диаметра резьбы	Классификация резьб по различным признакам. Параметры метрической резьбы. Правила обозначения резьб
6 Контроль зубчатых колес	Виды зубчатых колес по эксплуатационному назначению. Требования к точности зубчатых колес. Нормирование точности зубчатых колес

Таблица 8 – Темы практических занятий и задания по ним

Темы практических работ	Типовые задания практических занятий
1 Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений	Определить значение допуска, наибольший и наименьший предельные размеры. Определить верхнее и нижнее предельные отклонения. Определить годность валов и отверстий по результатам измерений. Изобразить графически поля допусков валов и отверстий. Определить возможные наибольший и наименьший зазоры или натяги. Определение значений предельных отклонений отверстия и вала по заданной посадке и заданным условиям



Темы практических работ	Типовые задания практических занятий
2 Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей	2.1 Расшифровать условное обозначение шероховатости на чертежах. Дать определение каждому параметру. 2.2 Расшифровать обозначение на чертежах отклонений формы и расположения поверхностей
3 Нормирование точности подшипников качения	Выбрать и рассчитать посадки на соединения подшипника качения с корпусом и валом в узле редуктора
4 Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	4.1 Для заданной посадки шпоночного соединения определить по таблицам значения предельных отклонений, рассчитать зазоры или натяги, построить схемы полей допусков. 4.2 Расшифровать обозначения шлицевых соединений на чертежах. Для заданной посадки шлицевого соединения определить по таблицам значения предельных отклонений, рассчитать зазоры или натяги, построить схемы полей допусков
5 Нормирование точности резьбовых соединений, цилиндрических зубчатых колёс и передач	5.1 Расшифровать условное обозначение резьбы. 5.2 Расшифровать условное обозначение точности цилиндрических зубчатых колес и передач
6 Размерные цепи	Определить допуск, предельные размеры замыкающего звена (первая задача) Определить допуски и предельные отклонения всех составляющих звеньев цепи (вторая задача)
7 Размерность физических величин	Определить размерность производных физических величин. Записать единицу измерения
8 Обработка результатов измерений	Определить результат прямого многократного измерения. Определить результат прямого однократного измерения. Определить суммарную погрешность измерения

### Типовое задание РГР

РГР состоит из решения следующих задач по расчёту гладкого цилиндрического соединения.

Задача 1 Расчёт гладкого цилиндрического соединения.

1. Для указанного в задании соединения, исходя из условия работы, выбрать систему допусков и посадок деталей соединения, квалитеты, назначить посадку.

2. Определить предельные размеры деталей соединения, допуски размеров отверстия и вала, предельные зазоры или натяги, допуск посадки.

3. Рассчитать значения погрешностей форм и шероховатость поверхностей деталей соединения.

4. Построить схему расположения полей допусков с указанием числовых значений всех параметров.

5. Выполнить чертежи деталей, входящих в соединение, сборочный чертеж соединения, проставив размеры, значение шероховатости поверхности и погрешности форм.

Задача 2 Выбор и расчет посадок с зазором для гладких цилиндрических соединений.

1. Подобрать посадку для подшипника скольжения, работающего в условиях жидкостного трения. Принять относительный зазор  $\psi = 0,001$ ,  $X = 0,3$  для всех вариантов.
2. Для выбранной посадки построить схему расположения интервалов допусков с указанием предельных зазоров.
3. Вычертить эскиз подшипника скольжения с обозначением посадки

Задача 3 Выбор и расчет посадок с натягом для гладких цилиндрических соединений.

1. Для заданных параметров соединения рассчитать и подобрать посадку с натягом.
2. Для всех вариантов, материал вала сталь 45,  $E_1 = 2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>,  $\sigma_{T1} = 36 \cdot 10^7$  Н/м<sup>2</sup>,  $\mu_1 = 0,3$ . Материал втулки сталь 20ХН,  $E_2 = 2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>;  $\sigma_{T2} = 60 \cdot 10^7$  Н/м<sup>2</sup>;  $\mu_2 = 0,3$ . Рабочая температура деталей ( $t_D, t_d$ ) и сборки ( $t_{сб}$ ) равна 20 °С. В расчетах принять .

### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

#### Типовые тестовые задания

1. Какой размер в первую очередь проставляют на рабочих чертежах?
  - а) действительный размер;
  - б) предельно допустимый размер;
  - в) номинальный размер.
2. Размер, служащий началом отсчёта отклонений, является ...
  - а) номинальным размером;
  - б) предельно допустимым размером;
  - в) действительным размером.
3. На чертежах рядом с номинальным размером указывают ...
  - а) верхнее и нижнее отклонения размера;
  - б) наибольший предельный размер;
  - в) наименьший предельный размер.
4. Укажите формулу для вычисления верхнего отклонения отверстия:
  - а)  $D_{\max} - D$ ;
  - б)  $D_{\min} - D$ ;
  - в)  $d_{\max} - d$ ;
  - г)  $d_{\min} - d$ .
5. Укажите формулу для вычисления нижнего отклонения вала:
  - а)  $D_{\max} - D$ ;
  - б)  $D_{\min} - D$ ;
  - в)  $d_{\min} - d$ ;
  - г)  $d_{\max} - d$ .
6. Для размера  $32^{+0,007}$  рассчитайте и укажите значение наименьшего предельного размера:
  - а) 32;
  - б) 32,007;
  - в) 0;
  - г) +0,007.
7. Для размера  $32^{+0,007}$  рассчитайте и укажите значение наибольшего предельного размера:
  - а) 32;
  - б) 32,007;
  - в) 0;
  - г) +0,007.
8. Допуск размера – это ...

- а) алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами;  
 б) алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами;  
 в) алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями.
9. Определите наибольший и наименьший предельные размеры вала, значение допуска размера по заданным номинальным размерам и предельным отклонениям

Параметр	Вариант				
	1	2	3	4	5
Размер и отклонения, мм	2,5 <sup>+0,02</sup>	4 ± 0,004	18 <sup>+0,016</sup> <sub>+0,010</sub>	3,2 <sub>-0,08</sub>	12 <sup>-0,045</sup> <sub>-0,105</sub>
$d_{\max}$ , мм					
$d_{\min}$ , мм					
$Td$ , мм					

