

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«\_19\_» июня\_2020\_\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Допуски и посадки»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 12.03.01                                    |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Приборостроение                             |
| Наименование<br>направленности                        | Технология аэрокосмического приборостроения |
| Форма обучения  | очная                                       |

Санкт-Петербург– 2020\_\_

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц.к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

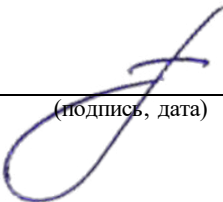
М.А.Плотянская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«\_18\_» \_\_мая\_ 2020\_\_ г, протокол № \_10/20\_

Заведующий кафедрой № 23

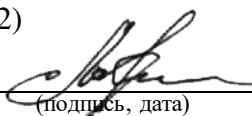
д.т.н.,проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(02)

проф.,д.т.н.,проф.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.П. Ларин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Допуски и посадки» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности «Технология аэрокосмического приборостроения». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем»

ПК-3 «Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия с использованием стандартных средств компьютерного проектирования»

ПК-4 «Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения, строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов»

ПК-5 «Способен выполнять математическое моделирование процессов и объектов, проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований»

ПК-11 «Способен разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений предусмотренных технологией и выполнять проектирование отдельных узлов оснастки»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с приобретением студентами знаний и умений применения методов, теории и практики взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений при конструировании механизмов и приборов и решении других задач производства, надежности и долговечности их эксплуатации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Основы теории точности и методы взаимозаменяемости» является приобретение студентами знаний и умений применения методов, теории и практики взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений при конструировании механизмов и приборов и решении других задач производства, надежности и долговечности их эксплуатации.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции   | ПК-2 Способен участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем   | ПК-2.Д.1 участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем<br>ПК-2.Д.2 проводит расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов<br>ПК-2.Д.3 осуществляет операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов   |
| Профессиональные компетенции   | ПК-3 Способен рассчитывать и проектировать элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия с использованием стандартных средств компьютерного проектирования | ПК-3.Д.1 рассчитывает элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия<br>ПК-3.Д.2 проектирует элементы и устройства приборов, основанные на различных физических принципах действия<br>ПК-3.Д.3 проектирует типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования<br>ПК-3.Д.4 проводит проектные расчеты и технико-экономическое обоснование конструкций приборов в соответствии с техническим заданием |
| Профессиональные компетенции   | ПК-4 Способен анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения, строить простейшие физические и математические модели схем,   | ПК-4.Д.1 анализирует поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации<br>ПК-4.Д.2 определяет условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой аппаратуры<br>ПК-4.Д.3 изучает и анализирует сборочную и монтажную конструкторскую документацию,   |

|                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
|                              | конструкций и технологических процессов   | чертежи, технические условия, электрические схемы, программы испытаний   |
| Профессиональные компетенции | ПК-5 Способен выполнять математическое моделирование процессов и объектов, проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований | ПК-5.Д.1 выполняет математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований<br>ПК-5.Д.2 проводит исследования и измерения с компьютерной обработкой результатов   |
| Профессиональные компетенции | ПК-11 Способен разрабатывать технические задания на проектирование приспособлений предусмотренных технологией и выполнять проектирование отдельных узлов оснастки   | ПК-11.Д.1 разрабатывает технические задания на проектирование отдельных узлов приспособлений и оснастки, предусмотренных технологией<br>ПК-11.Д.2 выполняет проектирование специальной оснастки, предусмотренной технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей<br>ПК-11.Д.3 разрабатывает технические задания на проектирование приспособлений и оборудования, необходимых для обеспечения требований конструкторской документации на узлы и сборочные единицы изделий ракетно-космической техники |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

«Введение в направление», «Материаловедение», «Прикладная механика», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

«Технология сборки и монтажа ЭС», «Основы конструирования ЭС», «Конструирование узлов ЭВС», «Технология контроля ЭС», «Технология испытаний ЭС», «Основы автоматизации технологических процессов».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы  | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №3                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>   | 51     | 51                        |
| в том числе:  |        |                           |
| лекции (Л), (час)   | 34     | 34                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  | 17     | 17                        |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   |        |                           |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |        |                           |
| экзамен, (час)  |        |                           |
| <b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>  | 57     | 57                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Зачет  | Зачет                     |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы дисциплины  | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|-----------|
| Раздел 1. Введение. Основные понятия о стандартизации   | 2            | 1             |           |
| Раздел 2. Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок                                     | 6            | 2             | 10        |
| Раздел 3. Понятия о технических измерениях  | 4            | 3             | 10        |
| Раздел 4. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля гладких соединений                                       | 4            | 2             | 10        |
| Раздел 5. Основы теории точности  | 4            | 2             | 10        |
| Раздел 6. Допуски размеров, входящих в размерные цепи   | 4            | 2             | 10        |
| Раздел 7. Отклонения формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей. Методы и средства их контроля | 4            | 1             | 7         |
| Раздел 8. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость, методы и средства                                       | 2            | 2             | -         |
| Раздел 9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач   | 2            | 1             | -         |
| Раздел 10. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений                                    | 2            | 1             | -         |
| Итого в семестре:   | 34           | 17            | 57        |
| Итого:  | 34           | 17            | 57        |

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Название и содержание разделов и тем лекционных занятий  |
|--|
| <p><b>1. Введение. Основные понятия о стандартизации.</b></p> <p>Краткая характеристика современного приборостроения. Проблема повышения качества изделий, экономичности их производства и эксплуатации, роль в решении этой проблемы взаимозаменяемости, стандартизации и контроля качества. Приоритет России в создании взаимозаменяемого производства. Краткие сведения о международной стандартизации. Международные организации по стандартизации, деятельность технического комитета ИСО. Категории и виды стандартов. Роль дисциплины в подготовке инженера – приборостроителя и связь с другими дисциплинами.</p>  |
| <p><b>2. Основные понятия о взаимозаменяемости и системах допусков и посадок.</b></p> <p>Определение термина «взаимозаменяемость» и его содержание. Необходимые условия обеспечения взаимозаменяемости. Функциональная взаимозаменяемость. Исходные научно-технические положения функциональной взаимозаменяемости, используемые при проектировании, производстве и эксплуатации приборов.</p> <p>Понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках. Классификация размеров по назначению. Виды размеров деталей: номинальный, действительный и предельные размеры. Ряды нормальных линейных размеров. Проходной и непроходной пределы размера. Предельные отклонения и нанесение их на чертежах. Допуск нормируемого параметра как регламентация требуемой точности. Допуск размера. Поле рассеяния. Поле допуска и его графическое изображение. Сопрягаемые и несопрягаемые (свободные) поверхности. Виды соединений деталей. Посадка. Три группы посадок. Предельные и средние зазоры и натяги. Допуск посадки. Взаимосвязь точности соединения с точностью деталей.</p> |
| <p><b>3. Понятие о технических измерениях.</b></p> <p>Взаимозаменяемость и технические измерения. Измерение как один из методов научного познания действительности. определение терминов “измерение” и “контроль”. Основные виды средств измерения длин и углов. Классификация видов и методов измерения и их характеристика. Государственная система обеспечения единства измерений длин и углов. Понятие о поверке средств измерений. Схема передачи размеров единиц длины и угла от эталонов к рабочим средствам измерения.</p> <p>Плоскопараллельные концевые меры длины. Угловые меры. Основные виды универсальных измерительных средств. Понятие о механических, оптико-механических, электрических, пневматических и других измерительных приборах.</p> <p>Автоматизация контроля размеров. Средства активного контроля. Выбор измерительных средств и форм контроля в зависимости от различных факторов.</p>   |
| <p><b>4. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля гладких соединений.</b></p> <p>Единая система допусков и посадок (ЕСДП) на размеры от 1 до 500 мм гладких элементов деталей. Основные эксплуатационные требования к гладким соединениям. Посадки с зазором, с натягом и переходные; их характеристики; виды, методы расчета, выбор и применение. Обозначение посадок и полей допусков деталей на чертежах.</p> <p>Понятие стандарта посадок в ЕСДП для размеров менее 1 более 500 мм. Допуски и посадки деталей из пластмасс. Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности, допуски присоединительных размеров и выбор посадок подшипников качения. Допуски и посадки штифтовых и шпоночных соединений. Допуски размеров несопрягаемых размеров с неуказанными допусками. Предельные калибры для контроля гладких деталей и классификация их по назначению.</p>  |
| <p><b>5. Основы теории точности.</b></p> <p>Систематические, случайные и грубые погрешности. Построение гистограммы и полигона распределения значений случайной величины. Параметры эмпирического распределения. Установление соответствия эмпирического распределения предполагаемому теоретическому закону. Коэффициенты относительного рассеяния и относительной асимметрии. Другие законы распределения. Суммирование погрешностей. Оценка погрешности результата измерений.</p>   |
| <p><b>6. Допуски размеров, входящих в размерные цепи.</b></p> <p>Значение анализа размерных цепей для повышения качества изделий и снижения трудоемкости их изготовления. Классификация размерных цепей: основные термины, определения и обозначения. Выявление составляющих звеньев и составление размерных цепей. Методы расчета размерных цепей на “максимум – минимум” и теоретико-вероятностным методом. Методы достижения точности замыкающего звена: полной, неполной, групповой взаимозаменяемости; пригонки и регулирования.</p>  |

|  |
|--|
| Основные формулы и последовательность расчета. Согласование конструкторских и технологических требований при назначении допусков на составляющие звенья  |
| <p><b>7. Отклонение формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей. Методы и средства контроля.</b></p> <p>Источники возникновения отклонений геометрических параметров. Система нормирования допусков формы и расположения поверхностей деталей по стандартам. Отклонения и допуски формы плоских и цилиндрических поверхностей. зависимые и независимые допуски расположения. Выбор и применение допусков формы и расположения поверхностей и обозначение их на чертежах. Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей. Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей и указание их на чертежах деталей. Расчет позиционного допуска осей отверстий. Расчет предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий при различной характеристике их расположения.</p> <p>Волнистость поверхности и ее параметры. Шероховатость поверхности. Базовая длина. Параметры шероховатости поверхности, их определение и выбор. Направление неровностей. Обозначение шероховатости на чертежах. Методы и средства контроля шероховатости поверхностей. Влияние отклонений геометрических параметров на взаимозаменяемость и качество изделий.</p> |
| <p><b>8. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля конических соединений.</b></p> <p>Ряды нормальных углов. Допуски на угловые размеры. Основные эксплуатационные требования к коническим соединениям. Геометрические параметры конических соединений, взаимосвязь между отклонениями этим параметров. Допуски на размеры конических соединений. Методы и средства измерения углов и конусов. Контроль конусов калибрами.</p>   |
| <p><b>9. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля зубчатых передач.</b></p> <p>Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач: степени точности, нормы точности, виды сопряжений и виды допуска на боковой зазор. Комбинирование норм различных степеней точности. Обозначение точности зубчатых колес и передач. Кинематическая точность передачи, ее значение для приборов и механизмов и показатели. Плавность работы зубчатой передачи и ее показатели. Выбор степени точности колес и передач. Методы и средства контроля точности зубчатых передач.</p>  |
| <p><b>10. Взаимозаменяемость, методы и средства контроля резьбовых соединений.</b></p> <p>Основные эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Основные параметры крепежных цилиндрических резьб. Предельные контуры резьбы. Отклонение шага и угла профиля резьбы и их диаметральной компенсация. Суммарный допуск среднего диаметра резьбы. Приведенный средний диаметр резьбы. Система допусков и посадок метрических резьб: степени точности, основные отклонения, классы точности, поля допусков и посадки. Обозначение точности и посадок метрических резьб. Краткая характеристика и допуски резьб для приборостроения; для деталей из пластмасс. Методы и средства контроля резьб.</p>  |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п     | Темы практических занятий  | Формы практических занятий                               | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|-----------|--|--|---------------------|----------------------|
| Семестр 3 |  |  |                     |                      |
| 1         | Основные понятия стандартизации                                      |  | 2                   | 1                    |
| 2         | Основные положения системы допусков и посадок                        | Анализ примеров, конструкций. Решение практических задач | 2                   | 3                    |
| 3         | Основы теории точности и методы взаимозаменяемости                   |  | 4                   | 4                    |
| 4         | Отклонения формы взаимного расположения и шероховатости поверхностей |  | 2                   | 7                    |
| 5         | Допуски на типовые соединения  |  | 4                   | 9, 10                |
| 6         | Статистические методы оценки точности                                |  | 3                   | 5                    |
| Всего     |  |  | 17                  |                      |



#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                                 |                     |                      |
|                                 |                                 |                     |                      |
|                                 | Всего                           |                     |                      |

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 3, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 20         | 20             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  |            |                |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                | 10         | 10             |
| Выполнение реферата (Р)                           |            |                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 10         | 10             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             |            |                |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                |            |                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 17         | 17             |
| Всего:  | 57         | 57             |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в библиотеке |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|
|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|

|  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
|  |   | (кроме электронных экземпляров) |
|  | <b>Основы теории точности</b> и методы взаимозаменяемости : [ Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. А. Плотянская [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2021. - 120 с. |                                 |
|  | Шишмарев В.Ю. Технические измерения и приборы : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.Ю.Шишмарев. — М. : Изд. центр «Академия», 2010. — 384 с.   | 40                              |
|  | Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость. стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов. М.: «Высшая школа». 2000. -510с.  | 5                               |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование |
|-----------|--------------|
|           |              |

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Мультимедийная лекционная аудитория                       | 14-06Г          |

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств            |
|------------------------------|---------------------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов;<br>Тесты;<br>Задачи. |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции               | Характеристика сформированных компетенций   |
|----------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                 |   |
| «отлично»<br>«зачтено»           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «хорошо»<br>«зачтено»            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>  |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                 |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций   |
|---------------------------------------|---|
| 5-балльная шкала                      |   |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul> |

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета  |
|-------|--|
|       | <p>Категории и виды стандартов.<br/> Определение термина «взаимозаменяемость» и его содержание.<br/> Необходимые условия обеспечения взаимозаменяемости.<br/> Функциональная взаимозаменяемость.<br/> Понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках.<br/> Классификация размеров по назначению.<br/> Виды размеров деталей: номинальный, действительный и предельные размеры.<br/> Ряды нормальных линейных размеров.<br/> Проходной и непроходной пределы размера.<br/> Предельные отклонения и нанесение их на чертежах.<br/> Допуск нормируемого параметра как регламентация требуемой точности.<br/> Допуск размера.<br/> Поле рассеяния.<br/> Поле допуска и его графическое изображение.<br/> Сопрягаемые и несопрягаемые (свободные) поверхности.<br/> Виды соединений деталей.<br/> Посадка. Группы посадок.<br/> Предельные и средние зазоры и натяги.<br/> Допуск посадки.<br/> Взаимосвязь точности соединения с точностью деталей.<br/> Основные виды средств измерения длин и углов.<br/> Классификация видов и методов измерения и их характеристика.<br/> Понятие о поверке средств измерений.<br/> Схема передачи размеров единиц длины и угла от эталонов к рабочим средствам измерения.<br/> Плоскопараллельные концевые меры длины.<br/> Угловые меры.<br/> Основные виды универсальных измерительных средств.<br/> Понятие о механических, оптико-механических, электрических, пневматических и других измерительных приборах.<br/> Средства активного контроля.<br/> Выбор измерительных средств и форм контроля в зависимости от различных факторов.<br/> Основные эксплуатационные требования к гладким соединениям.<br/> Посадки с зазором, с натягом и переходные; их характеристики; виды, методы расчета, выбор и применение.<br/> Обозначение посадок и полей допусков деталей на чертежах.<br/> Допуски и посадки деталей из пластмасс.<br/> Допуски и посадки подшипников качения.<br/> Классы точности, допуски присоединительных размеров и выбор посадок</p> |

подшипников качения.  
Допуски и посадки штифтовых и шпоночных соединений.  
Допуски размеров несопрягаемых размеров с неуказанными допусками.  
Предельные калибры для контроля гладких деталей и классификация их по назначению.  
Систематические, случайные и грубые погрешности.  
Построение гистограммы и полигона распределения значений случайной величины. Параметры эмпирического распределения.  
Установление соответствия эмпирического распределения предполагаемому теоретическому закону.  
Коэффициенты относительного рассеяния и относительной асимметрии.  
Суммирование погрешностей.  
Оценка погрешности результата измерений.  
Классификация размерных цепей: основные термины, определения и обозначения.  
Выявление составляющих звеньев и составление размерных цепей.  
Методы расчета размерных цепей на “максимум – минимум” и теоретико-вероятностным методом.  
Методы достижения точности замыкающего звена: полной, неполной, групповой взаимозаменяемости; пригонки и регулирования.  
Основные формулы и последовательность расчета.  
Согласование конструкторских и технологических требований при назначении допусков на составляющие звенья  
Источники возникновения отклонений геометрических параметров.  
Система нормирования допусков формы и расположения поверхностей деталей по стандартам.  
Отклонения и допуски формы плоских и цилиндрических поверхностей. зависимые и независимые допуски расположения.  
Выбор и применение допусков формы и расположения поверхностей и обозначение их на чертежах.  
Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей.  
Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей и указание их на чертежах деталей.  
Расчет позиционного допуска осей отверстий.  
Расчет предельных отклонений размеров, координирующих оси отверстий при различной характеристике их расположения.  
Волнистость поверхности и ее параметры.  
Шероховатость поверхности.  
Базовая длина. Параметры шероховатости поверхности, их определение и выбор.  
Обозначение шероховатости на чертежах.  
Методы и средства контроля шероховатости поверхностей.  
Влияние отклонений геометрических параметров на взаимозаменяемость и качество изделий.  
Допуски на угловые размеры.  
Основные эксплуатационные требования к коническим соединениям.  
Геометрические параметры конических соединений, взаимосвязь между отклонениями этим параметров.  
Допуски на размеры конических соединений.  
Методы и средства измерения углов и конусов.  
Основные эксплуатационные и точностные требования к зубчатым передачам.  
Система допусков для цилиндрических зубчатых передач: степени точности, нормы точности, виды сопряжений и виды допуска на боковой зазор.  
Обозначение точности зубчатых колес и передач.  
Кинематическая точность передачи, ее значение для приборов и механизмов и показатели. Плавность работы зубчатой передачи и ее показатели.  
Выбор степени точности колес и передач.  
Методы и средства контроля точности зубчатых передач.  
Основные параметры крепежных цилиндрических резьб. Предельные контуры резьбы. Отклонение шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация.  
Суммарный допуск среднего диаметра резьбы.  
Приведенный средний диаметр резьбы.  
Система допусков и посадок метрических резьб: степени точности, основные отклонения, классы точности, поля допусков и посадки.  
Обозначение точности и посадок метрических резьб.  
Методы и средства контроля резьб.

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--|
|       | Учебным планом не предусмотрено  |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| № п/п | Примерный перечень вопросов для тестов |
|-------|--|
|       |  |

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Учебно-методические материалы дисциплины содержатся в информационной системе каф. 23:

*Инф. система каф. 23\_ Плотянская М.А. \_ОГТИМВ\_ДиП\_Конспект*

*Инф. система каф. 23\_ Плотянская М.А. \_ОГТИМВ\_ДиП\_Задачи*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |