

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.03.2026 23:18:58
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e994980151e2f60e29ac017679875407



**Образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора международного
инженерного института

_____ А. А. Панарин
«17» декабря 2025г.

**Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

**Направление подготовки
24.03.02 Системы управления движением и навигация
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов»**

Форма обучения: очная, очно-заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения». Направление подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов» / Р. М. Байгулов– М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 21с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. № 72 (с изменениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.); Профессионального стандарта "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692).

Разработчики: Р. М. Байгулов, к. т. н.

Ответственный рецензент: О.А. Левичев, кандидат военных наук, доцент,
доцент кафедры Дистанционного зондирования и цифровой картографии, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

Ответственный рецензент: А. М. Соколов, кандидат технических наук, преподаватель
Военной академии Ракетных войск стратегического назначения
имени Петра Великого

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры систем управления движением и навигации 17.12.2025г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____/Е.А. Зибиров
(подпись)

Согласовано от библиотеки _____/ О. Е. Степкина
(подпись)

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» является базовая подготовка студентов в области обеспечения точности геометрических параметров изделий на основе взаимозаменяемого производства с использованием нормативных документов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- усвоение основных понятий и определений в области взаимозаменяемости и нормирования точности;
- изучение действующей системы стандартов, связанной с проектированием, производством, и обеспечением качества машиностроительной продукции;
- освоение методики указания требований к точности изготовления различных элементов деталей на чертежах;
- ознакомление с принципами выбора средств технического контроля деталей машин;
- получение навыков работы с наиболее распространенными в машиностроительном производстве измерительными средствами.

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
ОПК-3	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-3.1 Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью ОПК-3.2 Умеет разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами ОПК-3.3 Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» изучается в 5 семестре, относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)», образовательной программы по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

з.е.	Лекции	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
4	32	32		44		36 Экзамен

на очно-заочной форме обучения

з.е.	Лекции	Практические занятия	Семинары	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
4	8	12		88		36 Экзамен

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
3 семестр						
Тема 1. Взаимозаменяемость, как техническая основа обеспечения качества машиностроительной продукции	4	4	6			14
Тема 2. Виды сопряжений в технике	4	4	6			14
Тема 3. Указания требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах	4	4	6			14
Тема 4. Определение полей допусков размеров элементов деталей, образующих гладкие соединения	4	4	6			14
Тема 5. Определение полей допусков элементов деталей, образующих размерные цепи	4	4	5			13
Тема 6. Точность формы, как вторая составляющая геометрической точности гладких элементов деталей	4	4	5			13
Тема 7. Шероховатость поверхности деталей машин	4	4	5			13

Тема 8. Допуски и посадки крепежных метрических резьб	4	4	5			13
Экзамен					36	36
итого за 3 семестр	32	32	44		36	144

Очно-заочная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
3 семестр						
Тема 1. Взаимозаменяемость, как техническая основа обеспечения качества машиностроительной продукции	1	1	11			13
Тема 2. Виды сопряжений в технике	1	1	11			13
Тема 3. Указания требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах	1	1	11			13
Тема 4. Определение полей допусков размеров элементов деталей, образующих гладкие соединения	1	1	11			13
Тема 5. Определение полей допусков элементов деталей, образующих размерные цепи	1	2	11			14
Тема 6. Точность формы, как вторая составляющая геометрической точности гладких элементов деталей	1	2	11			14
Тема 7. Шероховатость поверхности деталей машин	1	2	11			14
Тема 8. Допуски и посадки крепежных метрических резьб	1	2	11			14

Экзамен					36	36
итого за 3 семестр	8	12	88		36	144

Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание темы
3 семестр	
Тема 1. Взаимозаменяемость, как техническая основа обеспечения качества машиностроительной продукции	Функциональный характер взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Примеры различных видов взаимозаменяемости в изделиях машиностроения. Преимущества, создаваемые взаимозаменяемостью в производстве и эксплуатации продукции. Методы установления функциональных связей между выходными характеристиками и влияющими на них параметрами.
Тема 2. Виды сопряжений в технике	Зазор. Натяг. Переходные посадки. Схемы расположения полей допусков отверстия и вала в посадках с зазором, с натягом и переходных. Системы образования посадок. Сущность системы отверстия и системы вала. Расположение полей допусков основного отверстия и основного вала. Области предпочтительного применения системы отверстия и системы вала при проектировании машин.
Тема 3. Указания требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах	Нормирование точности ответственных размеров на конструкторских чертежах. Уровень точности ответственных размеров. Символический, численный и комбинированный способы указания точности ответственных размеров на конструкторских чертежах. Примеры оформления конструкторских чертежей ответственных элементов деталей машин. Нормирование точности неотчетственных размеров на конструкторских чертежах. Уровень точности неотчетственных размеров.
Тема 4. Определение полей допусков размеров элементов деталей, образующих гладкие соединения	Расчет и выбор посадок. Основы проектирования посадок с зазором. Назначение посадок с зазором. Примеры использования посадок с зазором в узлах машин и оборудовании. Факторы, корректирующие выбор посадок с зазором. Основы проектирования посадок с натягом. Назначение посадок с натягом. Примеры использования посадок с натягом в узлах машин и оборудовании. Факторы, корректирующие выбор посадок с натягом. Методы сборки посадок с натягом. Основы проектирования переходных посадок. Назначение переходных посадок.
Тема 5. Определение полей допусков элементов деталей, образующих размерные цепи	Размерные цепи и методы их расчета. Расчет точности кинематических цепей. Основные понятия и определения, используемые при расчете размерных цепей. Направления и методы решения сборочных размерных цепей. Общая характеристика направлений и методов решения сборочных размерных. Факторы, которые учитываются при выборе метода решения размерных цепей. Порядок проектного расчета размерных цепей методами взаимозаменяемости. Прямая и обратная задачи расчета размерных цепей.

	Основные этапы проектного расчета. Метод групповой взаимозаменяемости.
Тема 6. Точность формы, как вторая составляющая геометрической точности гладких элементов деталей	Основные понятия и определения, используемые при нормировании точности формы. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Отклонение от цилиндричности, круглости, профиля продольного сечения, прямолинейности оси поверхности вращения в пространстве, частные виды отклонения формы цилиндрических деталей, их геометрическая трактовка и количественная оценка. Отклонение формы плоских поверхностей. Отклонение от плоскостности, прямолинейности. Их геометрическая трактовка и количественная оценка. Нормирование допусков формы на чертежах.
Тема 7. Шероховатость поверхности деталей машин	Нормирование микронеровностей поверхностей деталей. Высотные и шаговые параметры шероховатости. Определение величин допусков шероховатости при проектировании.
Тема 8. Допуски и посадки крепежных метрических резьб	Взаимозаменяемость крепежных метрических резьб. Условие свинчиваемости резьбового соединения. Поля допусков и посадки крепежных метрических резьб. Степени точности метрической резьбы. Классы точности резьбовых соединений в посадках с зазором. Допуски и посадки подшипников качения.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Тема 1. Взаимозаменяемость, как техническая основа обеспечения качества машиностроительной продукции

1. Роль взаимозаменяемости в обеспечении качества и надежности изделий.
2. Примеры применения взаимозаменяемости в авиационной и приборостроительной промышленности.
3. Определение допусков и посадок на основе требований к функциональным узлам систем управления и навигации.

Тема 2. Виды сопряжений в технике

1. Классификация соединений: зазоры, натяги, переходные посадки.
2. Подбор посадок для различных узлов летательных аппаратов.
3. Анализ влияния посадок на точность работы систем управления.

Тема 3. Указания требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах

1. Нанесение предельных отклонений на эскизы деталей.
2. Расшифровка условных обозначений полей допусков.
3. Выполнение чертежей с заданными требованиями к точности.

Тема 4. Определение полей допусков размеров элементов деталей, образующих гладкие соединения

1. Построение схем расположения полей допусков для различных типов посадок.
2. Определение зазоров и натягов по таблицам стандартов.
3. Расчет предельных размеров деталей.

Тема 5. Определение полей допусков элементов деталей, образующих размерные цепи

1. Основы расчета размерных цепей методом максимума-минимума.
2. Определение замыкающего звена и составляющих звеньев.
3. Подбор допусков для обеспечения заданной точности сборки.

Тема 6. Точность формы, как вторая составляющая

1. Виды отклонений формы.
2. Обозначение требований к форме на чертежах.
3. Влияние отклонений формы на работу прецизионных узлов систем навигации.

Тема 7. Шероховатость поверхности деталей машин

1. Параметры шероховатости: R_a , R_z , R_{max} .
2. Обозначение шероховатости на чертежах.
3. Методы измерения шероховатости.
4. Влияние шероховатости на прочность, износостойкость и точность узлов систем управления.

Тема 8. Допуски и посадки крепежных метрических резьб

1. Конструктивные особенности метрической резьбы.
2. Стандарты допусков для резьбовых соединений.
3. Обозначение резьб на чертежах.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
3 семестр	
Тема 1. Взаимозаменяемость, как техническая основа обеспечения качества	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ;

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
машиностроительной продукции	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 2. Виды сопряжений в технике	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 3. Указания требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 4. Определение полей допусков размеров элементов деталей, образующих гладкие соединения	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 5. Определение полей допусков элементов деталей, образующих размерные цепи	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 6. Точность формы, как вторая составляющая геометрической точности гладких элементов деталей	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Тема 7. Шероховатость поверхности деталей машин	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Тема 8. Допуски и посадки крепежных метрических резьб	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований

5.1. Примерная тематика эссе¹

1. Взаимозаменяемость как основополагающий принцип в современном машиностроении.
2. Значение взаимозаменяемости при производстве авиационной техники.
3. Влияние точности изготовления деталей на надежность систем управления БПЛА.
4. Применение стандартов взаимозаменяемости в цифровых системах управления.
5. Роль взаимозаменяемости в условиях автоматизированного производства.
6. Анализ видов сопряжений и их влияния на работу подвижных узлов летательных аппаратов.
7. Выбор посадок для прецизионных узлов систем навигации.
8. Особенности применения переходных посадок в авиационных механизмах.
9. Влияние зазоров и натягов на работоспособность электромеханических приводов.
10. Методы расчета допусков в гладких соединениях.
11. Оформление чертежей с учетом требований к точности размеров.
12. Современные подходы к обозначению допусков на чертежах авиационных деталей.
13. Требования к точности при проектировании высокоточных компонентов БПЛА.
14. Использование системного подхода при выборе полей допусков.
15. Расчет предельных отклонений в гладких цилиндрических соединениях.
16. Сравнительный анализ различных методов обеспечения заданной точности сборки.
17. Практическое применение размерных цепей в авиационной технике.
18. Влияние допусков составляющих звеньев на замыкающее звено в системах управления.
19. Метод максимума-минимума в расчете размерных цепей.
20. Примеры анализа размерных цепей в конструкциях систем автономного управления.
21. Важность соблюдения точности формы поверхностей при изготовлении прецизионных деталей.
22. Отклонения формы и их влияние на функциональные характеристики авиационных механизмов.
23. Современные методы контроля отклонений формы поверхностей.
24. Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные свойства деталей.
25. Измерение параметров шероховатости в лабораторных и промышленных условиях.
26. Влияние шероховатости на герметичность и прочность соединений в авиационных системах.
27. Роль шероховатости в снижении коэффициента трения в узлах движения БПЛА.
28. Допуски метрической резьбы и их влияние на качество резьбовых соединений.
29. Критерии выбора посадок в резьбовых соединениях авиационного оборудования.
30. Проблемы стандартизации резьбовых соединений в международной практике.

5.2. Примерные задания для самостоятельной работы

Наименование разделов и тем	Тип задания
-----------------------------	-------------

¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

Тема 1. Взаимозаменяемость, как техническая основа обеспечения качества машиностроительной продукции	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовьте краткий обзор стандартов ЕСКД и ИСО, регламентирующих взаимозаменяемость. 2. Приведите примеры узлов БПЛА, где применяется полная и неполная взаимозаменяемость.
Тема 2. Виды сопряжений в технике	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите типы посадок для следующих узлов: <ul style="list-style-type: none"> - подшипниковый узел, - соединение оси и рычага, - вал редуктора и шестерня. 2. Постройте схемы расположения полей допусков для указанных соединений.
Тема 3. Указания требований к точности размеров гладких элементов деталей на машиностроительных чертежах	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расшифруйте обозначения на чертеже: $\varnothing 50H7$, $\varnothing 60k6$, $\varnothing 80js6$. 2. Выполните эскиз вала с указанием предельных отклонений и допусков.
Тема 4. Определение полей допусков размеров элементов деталей, образующих гладкие соединения	По заданной посадке (например, $\varnothing 50H7/k6$): <ul style="list-style-type: none"> - определите предельные отклонения отверстия и вала, - рассчитайте максимальный и минимальный зазор или натяг, - постройте схему расположения полей допусков.
Тема 5. Определение полей допусков элементов деталей, образующих размерные цепи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитайте замыкающее звено и его допуск методом максимума-минимума для заданной размерной цепи. 2. Предложите корректировку допусков составляющих звеньев для обеспечения требуемой точности сборки.
Тема 6. Точность формы, как вторая составляющая геометрической точности гладких элементов деталей	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расшифруйте условные обозначения отклонений формы на чертеже. 2. Опишите методы контроля плоскостности, прямолинейности и круглости.
Тема 7. Шероховатость поверхности деталей машин	По заданному чертежу: <ul style="list-style-type: none"> - расшифруйте обозначения параметров шероховатости, - определите значение Ra и Rz, - объясните влияние шероховатости на прочность и износостойкость.
Тема 8. Допуски и посадки крепежных метрических резьб	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определите предельные отклонения диаметров болта и гайки. 2. Объясните, как качество резьбы влияет на надежность крепления бортового оборудования БПЛА.

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции	Содержание учебного материала	Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений
ОПК-3 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил		
ОПК-3.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-3.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ОПК-3.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к экзамену)

1. Понятие взаимозаменяемости, её виды.
2. Роль взаимозаменяемости в обеспечении качества и надежности изделий авиационной техники.
3. Классификация допусков и посадок.
4. Основные термины и определения: номинальный размер, действительный размер, предельные отклонения.
5. Система допусков и посадок ИСО.
6. Принципы построения полей допусков в Единой системе допусков и посадок (ЕСДП).
7. Виды сопряжений: зазор, натяг, переходная посадка.
8. Характеристика посадок с зазором и область их применения.
9. Характеристика посадок с натягом и область их применения.
10. Характеристика переходных посадок и область их применения.
11. Методы расчёта допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
12. Расчёт предельных размеров отверстия и вала.
13. Обозначение допусков и посадок на чертежах.
14. Нанесение предельных отклонений на чертежи деталей.
15. Размерные цепи: основные понятия, элементы размерной цепи.
16. Задачи расчета размерных цепей: прямая и обратная задача.
17. Метод максимума-минимума при расчете размерных цепей.
18. Вероятностный метод расчета размерных цепей.
19. Влияние точности составляющих звеньев на замыкающее звено.
20. Примеры применения размерных цепей в конструкциях авиационного оборудования.
21. Точность формы как часть геометрической точности деталей.
22. Отклонения формы: прямолинейность, плоскостность, круглость, цилиндричность.
23. Способы нормирования отклонений формы.
24. Обозначение требований к форме на чертежах.
25. Шероховатость поверхности: параметры Ra, Rz, Rmax.
26. Факторы, влияющие на выбор параметров шероховатости.
27. Обозначение шероховатости на чертежах.
28. Влияние шероховатости на эксплуатационные характеристики деталей.

29. Допуски и посадки резьбовых соединений.
30. Геометрические параметры метрической резьбы.
31. Обозначение резьб на чертежах.
32. Системы допусков для резьбовых соединений.
33. Основные типы измерительных инструментов и приборов.
34. Измерение линейных размеров: штангенциркуль, микрометр, индикатор.
35. Измерение отклонений формы: поверочные плиты, индикаторы часового типа.
36. Измерение шероховатости: профилографы, профилометры.
37. Погрешности измерений и их классификация.
38. Стандартизация и метрологическое обеспечение в области взаимозаменяемости.
39. Роль взаимозаменяемости в условиях автоматизации производства и цифровизации.
40. Перспективы развития стандартов в области точности и измерений в авиастроении.

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ОПК-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что означает термин "взаимозаменяемость"? <ol style="list-style-type: none"> A) Возможность замены одной детали другой без дополнительной обработки B) Возможность ремонта изделия в любой стране C) Совпадение цвета и формы деталей D) Совместимость программного обеспечения 2. Какой вид посадки обеспечивает гарантированный зазор? <ol style="list-style-type: none"> A) Переходная B) С натягом C) С зазором D) Свободная 3. Какой параметр шероховатости определяет среднее арифметическое отклонение профиля? <ol style="list-style-type: none"> A) Rz B) Ra C) Rmax D) Sm 4. Какой инструмент используется для точного измерения наружного диаметра вала? <ol style="list-style-type: none"> A) Штангенциркуль B) Микрометр C) Линейка D) Угольник 5. Что такое замыкающее звено размерной цепи? <ol style="list-style-type: none"> A) Самый большой размер в цепи B) Размер, получающийся последним в процессе сборки C) Размер, подлежащий изменению D) Размер, указанный на чертеже 6. Какая система допусков и посадок принята в России? <ol style="list-style-type: none"> A) ISO B) ANSI C) ЕСДП (Единая система допусков и посадок) D) DIN 7. Как обозначается основное отклонение отверстия в системе ЕСДП?

	<p>A) h B) H C) m D) s</p> <p>8. Что означает обозначение M10×1.5–6g? A) Резьба метрическая с крупным шагом B) Резьба трубная с мелким шагом C) Резьба метрическая с мелким шагом D) Резьба упорная</p> <p>9. Какой тип посадки применяется при соединении подшипника качения с валом? A) С зазором B) С натягом C) Переходная D) Неважно</p> <p>10. Какое отклонение формы характеризует плоскостность? A) Отклонение от прямолинейности B) Отклонение от идеальной плоскости C) Отклонение от круглости D) Отклонение от цилиндричности</p> <p>11. Что понимается под предельным отклонением? A) Разница между действительным и номинальным размерами B) Разница между наибольшим и наименьшим предельными размерами C) Алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами D) Допустимая погрешность измерения</p> <p>12. Какой метод используется для расчёта размерных цепей при высоких требованиях к точности? A) Метод максимума-минимума B) Вероятностный метод C) Графический метод D) Эмпирический метод</p> <p>13. Какой символ используется для обозначения шероховатости на чертежах? A) \emptyset B) Δ C) \surd D) Ra</p> <p>14. В каких случаях применяется переходная посадка? A) При необходимости частой разборки узла B) При высоких нагрузках и точном центрировании C) Для свободного перемещения деталей D) При минимальных требованиях к точности</p>
--	---

6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 3-5 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Обучающийся должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Обучающийся должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно,

	грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались

недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрирование доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература²

1. Гуляренко, А. А. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебное пособие / А. А. Гуляренко. — Нур-Султан: Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 2021. — 204 с. — ISBN 987-601-257-324-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127159.html>

2. Гаврилова А.А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов: учебное пособие для СПО / Гаврилова А.А., Салов А.Г. — Саратов: Профобразование, 2022. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-1419-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116302.html>

Дополнительная литература³

3. Кравченко, Е. Г. Нормирование точности и технические измерения: учебное пособие для СПО / Е. Г. Кравченко, В. Ю. Верещагин. — Саратов: Профобразование, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-4488-1194-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105722.html>

4. Гаврилова, А. А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов: учебное пособие для СПО / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов. — Саратов: Профобразование, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-4488-1892-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140222.html>

8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (<https://www.iile.ru/>)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <http://212.48.35.211:85/>

² Из ЭБС

³ Из ЭБС

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) <https://elibrary.ru>

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p><u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стула, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя, измеритель шероховатости TR200, скоба цифровая рычажная СРЦ-25, скобы цифровые рычажные СРЦ-50, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-I-150-0,01, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-II-250-0,01, микрометр гладкий цифровой МК Ц 50, микрометр гладкий цифровой МК Ц 25, нутромер цифровой, оптиметры вертикальный и горизонтальный.</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета</p>

