

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства процессов проектирования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности/ специализации	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

С.Л. Поляков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г. протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы и средства процессов проектирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности/специализации «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен к оказанию информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы»

ПК-5 «Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)»

ПК-8 «. Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)»

ПК-9 «Цифровая метрология»

ПК-10 «Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров»

ПК-13 «Способен к проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с различного рода методами проектирования продукции и процессов, а также используемых при этом средствами проектирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Методы и средства процессов проектирования» является получение студентами необходимых навыков в области проектирования продукции и процессов, а также изучения различного рода методов проектирования и применяемых средств и инструментов. Формирование способности решения задач в своей профессиональной деятельности на различных этапах жизненного цикла изделия, продукции или услуги.

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
Профессиональн ые компетенции	ПК-2 Способен к оказанию информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы	ПК-2.В.1 владеть поиском, сбором и систематизацией информации об уровне научно-технического развития в соответствующих научно-технических областях
Профессиональн ые компетенции	ПК-5 Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)	ПК-5.У.2 владеть разработкой конструкторской документации согласно требованиям ЕСКД
Профессиональн ые компетенции	ПК-8 . Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)	ПК-8.3.1 знать методы идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов

Профессиональные компетенции	ПК-9 Цифровая метрология	ПК-9.3.1 знать современные и актуальные тенденции в области метрологического обеспечения производства
Профессиональные компетенции	ПК-10 Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров	ПК-10.У.1 уметь применять методологию анализа видов и последствий потенциальных отказов и методологию развертывания функций качества продукции (работ, услуг)
Профессиональные компетенции	ПК-13 Способен к проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-13.У.1 уметь проектировать трехмерные модели сложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования ПК-13.В.1 владеть формулировкой требований к сложному изделию аддитивного производства исходя из технического задания на его разработку

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Основы проектной деятельности»,
- «Основы технической документации»,
- «Технология и организация бережливого производства»

- «Цифровая метрология»»

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

- «Управление процессами»,
- «Инновационный менеджмент»,
- «Аудит рынков национально-технологических инициатив»,
- «Оптимизация технических решений в интегрированных системах»,
- «Оценка инновационного потенциала промышленных технологий и инноваций»,
- «Стратегия управления производственной деятельностью»,
- «Организация проектно-конструкторской деятельности»,
- «Средства и методы управления качеством»,
- «Информационное обеспечение инновационной деятельности»,
- «Квалиметрические методы оценки процессов и систем».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации. зачет,	Зачет,	Зачет,

дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)		
---	--	--

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, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Основные понятия технологии проектирования	8		12		20
Раздел 2. Жизненный цикл продукции	6		5		12
Раздел 3. Анализ условий эксплуатации	3		0		6
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Понятие проектирования. Основные этапы проектирования. Концептуальное проектирование. Детальное проектирование. Разработка документации. Подготовка производства. Анализ работоспособности продукции. Сопровождение продукции. Утилизация. Виды проектирования. Методы проектирования продукции. Эвристические методы. Экспериментальные методы. Формализованные методы. Средства проектирования. CAD-системы для проектирования. Программные средства проектирования. Современные тенденции

	развития программных продуктов проектирования.
2	Понятие жизненного цикла продукции. Процессы жизненного цикла: основные, вспомогательные, организационные. Основные методы управления качеством при производстве изделий (оказании услуг). Содержание и взаимосвязь задач и проблем проектирования. Модели жизненного цикла продукции. Применение методов квалиметрического анализа продукции (услуг). Регламентация процессов проектирования в отечественных и зарубежных стандартах. Разработка корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии проектирования и производства продукции и оказания услуг.
3	Анализ условий эксплуатации изделия. CAE- системы, применяемые для анализа и моделирований условий эксплуатации.

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				

	Знакомство и основные элементы системы трехмерного моделирования Компас 3D	2		1
	Проектирование в CAD-системе на основе нормативной документации	4		1
	3D-проектирование изделий в CAD-системе	4		1
	Проектирование в CAD-системе сборочного изделия на основе нормативной документации	4		1
	Создание проекта изделия в CAD-системе	3		2
Всего		17		

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	17	17
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	6	6
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся
указаны в п.п. разделов 6–11.

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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://urait.ru/bcode/585875 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Конюхов, В. Ю. Методы исследования материалов и процессов : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов, И. А. Гоголадзе, З. В. Мурга. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13938-9.	–
https://urait.ru/bcode/590475 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Кривин, Н. Н. Методология проектирования. Электронные и радиоэлектронные средства : учебник для вузов / Н. Н. Кривин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 192 с.	–
https://urait.ru/bcode/585127 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Фролов, Ю. В. Стратегический менеджмент. Формирование стратегии и проектирование бизнес-процессов : учебник для вузов / Ю. В. Фролов, Р. В. Серышев ; под редакцией Ю. В. Фролова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026.	–

https://urait.ru/bcode/567908 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Воронова, И. В. Проектирование : учебник для вузов / И. В. Воронова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 167 с.	–
https://e.lanbook.com/book/521224 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Хейфец, А. Л. Теоретические основы инженерной 3D-компьютерной графики. Платформа nanoCAD : учебник / А. Л. Хейфец. — Москва : ДМК Пресс, 2026. — 368 с. — ISBN 978-5-93700-460-4.	–
https://e.lanbook.com/book/506075 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Основы проектной деятельности : учебное пособие / И. В. Моргачев, А. В. Кунченко, А. Г. Досова, Д. С. Чайкин. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2025. — 120 с. — ISBN 978-5-4479-0485-2.	–
https://e.lanbook.com/book/472319 (Режим доступа: для авторизованных пользователей).	Ивановский, М. А. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / М. А. Ивановский, И. А. Глазкова. — Тамбов : ТГТУ, 2024. — 130 с. — ISBN 978-5-8265-2787-0.	–

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
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены

	внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения» (методические рекомендации для самостоятельной подготовки, учебно-методические материалы по темам, мультимедийные презентации по темам)
http://www.riastk.ru/mos/detail.php	Журнал «Контроль качества продукции»

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
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)
4	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

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
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	ЭБС Znaniyum (https://znaniyum.ru/), доступ через личный кабинет читателя

	библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

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 (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации – Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (проектор/ТВ панель – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi	ул. Большая Морская, д.67, лит. А
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся – Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Учебная аудитория для лабораторных работ , для групповых и индивидуальных консультаций. Лаборатория «Управление качеством»:	54-06 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	технические средства обучения, служащие для представления учебной информации. Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 13 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети	
--	---	--

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; Тесты; 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» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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	Код
-------	--	-----

		индикатора
	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	Код индикатора
1.	Для подготовки к докладу по теме «Аддитивные технологии в протезировании» вам необходимо составить список литературы. Найдите в ЭБС «Лань» или «Znanium» учебник Ю. В. Конюхова «Методы исследования материалов и процессов». Оформите библиографическую ссылку на этот источник строго по ГОСТ Р 7.0.100–2018, используя предложенный в программе образец оформления.	ПК-2.В.1
2.	Вам предоставлен сборочный чертеж простого редуктора. Откройте файл чертежа в САПР (КОМПАС-3D). Используя инструменты измерения, определите межосевое расстояние между валами шестерен и запишите значение в миллиметрах.	ПК-2.В.1
3.	Вы провели измерение диаметра вала штангенциркулем. Получено пять значений: 10,05; 10,07; 10,04; 10,06; 10,05 мм. Создайте в MS Word краткий фрагмент протокола испытаний. Запишите исходные данные, рассчитайте среднее арифметическое значение размера и оформите результат согласно правилам записи измерений ($10,054 \pm 0,01$ мм — значения приведены для примера).	ПК-2.В.1
4.	Необходимо проверить, не нарушает ли разрабатываемая конструкция защелки корпуса смартфона действующий патент РФ. Перейти в базу данных ФИПС (или найти аналогичный открытый ресурс), ввести номер патента. Выписать дату приоритета изобретения и ФИО автора(ов) патента.	ПК-2.В.1
5.	Имеется текстовый файл объемом 5 страниц с описанием различных видов дефектов литья пластмасс под давлением. Прочитав текст, составьте маркированный список («буллеты»), разделив все дефекты на три группы: связанные с материалом, связанные с режимами переработки оборудования и связанные с конструкцией пресс-формы.	ПК-2.В.1
6.	Разрабатывается корпус устройства, который будет	ПК-2.В.1

	эксплуатироваться на улице. Используя открытые данные ГОСТ, найдите обозначение стандарта, регламентирующего климатические исполнения изделий (например, категории УХЛ, Т). Выпишите расшифровку категорий УХЛ1 и УХЛ4.	
7.	Какой конструкторский документ определяет состав сборочной единицы и спецификацию входящих в неё деталей?	ПК-5.У.2
8.	Какая линия на чертеже используется для изображения невидимых контуров и переходов поверхностей, которые не видны наблюдателю при данном ракурсе?	ПК-5.У.2
9.	При оформлении рабочего чертежа детали необходимо заполнить основную надпись (штамп). В какой графе основной надписи согласно ГОСТ 2.104 указывается наименование изделия?	ПК-5.У.2
10.	а рабочем чертеже проставлен размер отверстия «Ø 20 Н7». Что означает буквенное обозначение «Н» в данной записи посадки?	ПК-5.У.2
11.	Согласно правилам нанесения размеров (ГОСТ 2.307), как называется размер, который необходим для изготовления и контроля детали, но не подлежит непосредственному контролю ОТК на готовом изделии без разборки узла?	ПК-5.У.2
12.	Для создания трехмерной модели детали типа «Вал» с фасками и канавками студент использует CAD-систему. В каком элементе интерфейса программы задаются точные числовые значения геометрических параметров (диаметров, углов, расстояний)?	ПК-5.У.2
13.	При проведении входного контроля партии полимерных гранул необходимо определить показатель текучести расплава (ПТР). Какой нормативный документ регламентирует методику проведения данного испытания для термопластов и как называется прибор, используемый для этой цели?	ПК-8.3.1
14.	В ходе квалификационных испытаний корпуса прибора на герметичность в камере создается избыточное давление воздуха 0,5 атм. По какому визуальному признаку фиксируется наличие сквозного дефекта (свища) в сварном шве при использовании метода пузырькового контроля с применением мыльного раствора?	ПК-8.3.1
15.	Для контроля твердости поверхности зубьев закаленной шестерни выбран метод Роквелла. Какая нагрузка и какой	ПК-8.3.1

	наконечник (индентор) должны быть применены согласно ГОСТ 9013 для измерения твердости HRC?	
16.	При ультразвуковом контроле отливки из алюминиевого сплава используется прямой совмещенный преобразователь частотой 2,5 МГц. Какое физическое явление лежит в основе обнаружения внутренней раковины и по какому параметру сигнала (эхо-сигнала) оператор оценивает её эквивалентный размер?	ПК-8.3.1
17.	На участке гальванического цинкования ведется контроль толщины покрытия на валах. Применяется магнитный толщиномер. Какую физическую величину непосредственно измеряет датчик прибора для последующего пересчета в микрометры толщины слоя цинка на стальной подложке?	ПК-8.3.1
18.	При анализе причин повышенной хрупкости пластиковых фиксаторов применяется дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Какой переход полимера фиксирует данный метод термического анализа, позволяющий судить о правильности выбранного режима сушки материала перед литьем?	ПК-8.3.1
19.	В чем заключается принципиальное отличие цифровой метрологии от традиционной (аналоговой) с точки зрения представления измерительной информации и её дальнейшей обработки в системах управления качеством?	ПК-9.3.1
20.	При проектировании аддитивной установки (3D-принтера) необходимо обеспечить контроль диаметра филамента в реальном времени для корректировки скорости экструзии. Какой тип датчика целесообразно использовать для бесконтактного измерения диаметра нити из пластика непосредственно в процессе печати, не оказывая на неё механического воздействия?	ПК-9.3.1
21.	Какую роль играют системы сбора данных (DAQ) и программное обеспечение класса SCADA в реализации концепции «Индустрия 4.0» при мониторинге технологических процессов на производственной линии?	ПК-9.3.1
22.	При разработке мобильного приложения для контроля качества сборки изделий используется технология дополненной реальности (AR). Какие цифровые данные должны быть предварительно загружены в систему, чтобы оператор мог увидеть виртуальные границы допусков поверх	ПК-9.3.1

	реального изображения детали через камеру планшета?	
23.	Для мониторинга состояния шпинделя высокоточного станка внедряется система предиктивной аналитики. Какой параметр вибрации, получаемый с акселерометра после быстрого преобразования Фурье (БПФ/FFT), является основным признаком зарождающегося дефекта подшипника качения?	ПК-9.3.1
24.	В системе автоматического оптического контроля (АОИ) печатных плат применяется метод вычитания изображений (Golden Board Comparison). На каком принципе основана идентификация дефектов (смещение компонента, отсутствие пайки) при использовании данного цифрового метода?	ПК-9.3.1
25.	При анализе причин массового возврата партии электронных плат применяется диаграмма Исикавы. Какое действие в рамках методологии FMEA необходимо предпринять после того, как по результатам построения диаграммы выделены три наиболее вероятные причины отказа (например: «непропаель», «перегрев при монтаже», «ESD-повреждение»), чтобы определить приоритет их устранения?	ПК-10.У.1
26.	В ходе анализа рекламаций от потребителей выявлено, что 80% всех отказов блока питания вызваны выходом из строя одного конкретного электролитического конденсатора. Какой инструмент управления качеством следует применить для формализации плана действий по устранению именно этой проблемы и предотвращения её повторного появления?	ПК-10.У.1
27.	На производственной линии зафиксирован рост уровня брака пластиковых деталей. Анализ контрольных карт показывает, что процесс статистически управляем, но центр настройки смещен относительно номинала чертежа на величину, составляющую 15% от поля допуска. Какие корректирующие действия в системе проектирования или оснастке (согласно циклу PDCA) будут наиболее эффективными в данной ситуации?	ПК-10.У.1
28.	При разработке нового изделия конструктор предлагает заменить материал корпуса с ABS-пластика на полиамид со стекловолокном. Используя методологию развертывания функции качества (QFD), в какой раздел «Дома качества» должны быть переведены требования потребителя «повышенная ударная прочность» и «устойчивость к растрескиванию»?	ПК-10.У.1

29.	В процессе производства наблюдается периодический брак резьбы М12х1.75. Для выявления корневой причины построена таблица сопряжения факторов. Если анализ показывает, что дефект возникает только при использовании инструмента №4 на станке №2 в ночную смену, какую функцию системы управления качеством необходимо реализовать в первую очередь для предотвращения выпуска несоответствующей продукции?	ПК-10.У.1
30.	Проведен предварительный анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA) для узла датчика давления. Выявлен риск разгерметизации корпуса при резком перепаде температур. Какое инженерное решение должно быть заложено на этапе конструкторской разработки для снижения приоритетного числа риска (ПЧР/SVP) данного вида отказа?	ПК-10.У.1
31.	При анализе причин повышенного расхода охлаждающей жидкости в станке с ЧПУ построена диаграмма Исикавы. Выявлено, что основная причина — микротрещины в шлангах из-за вибрации. Какой следующий шаг методологии FMEA необходимо выполнить для снижения риска протечки?	ПК-13.У.1
32.	В ходе анализа отказов партии пластиковых фиксаторов выявлено, что дефект «недолив» возникает только при температуре формы ниже 40 °С и влажности воздуха в цехе выше 70%. Какую функцию управления качеством реализует инженер, связывая эти два параметра с выходом годного?	ПК-13.У.1
33.	На этапе проектирования печатной платы выявлен риск перегрева микросхемы питания. Для предотвращения выпуска бракованной продукции инженер закладывает в конструкцию установку термодатчика, который будет отключать питание при достижении 85 °С. К какому типу мер по предотвращению несоответствий относится данное решение в рамках методологии FMEA?	ПК-13.У.1
34.	При разработке нового изделия анализ жалоб пользователей показал, что главным недостатком является сложность сборки корпуса. Каким инструментом системы качества следует воспользоваться, чтобы перевести это субъективное требование потребителя в конкретные технические параметры зазоров и допусков на чертеже? А) Контрольная карта Шухарта.	ПК-13.У.1
35.	В процессе производства наблюдается нестабильность усилия	ПК-13.У.1

	запрессовки втулок. Построена контрольная карта индивидуальных значений (<i>X</i> -карта). Процесс находится внутри границ регулирования, но 10 точек подряд находятся выше центральной линии. Что должен сделать технолог согласно правилам SPC, чтобы предотвратить выпуск скрытого брака?	
36.	Проведен предварительный анализ рисков для узла крепления аккумулятора. Выявлен риск короткого замыкания при падении прибора. Вероятность события оценена в 2 балла, а тяжесть последствий — в 9 баллов (из 10). Если текущий план контроля предусматривает визуальный осмотр шва (вероятность обнаружения — 2), чему равно приоритетное число риска (ПЧР)?	ПК-13.У.1
37.	По ТЗ нужно изготовить рукоятку инструмента, которая будет подвергаться ударным нагрузкам (тест на падение со стола). Какое требование к настройкам печати вы укажете как приоритетное для увеличения живучести прототипа?	ПК-13.В.1
38.	ребуется напечатать подвижную сборку «шар в кубе», где диаметр шара 20,00 мм. Материал — стандартный пластик ABS. Какой номинальный размер отверстия (диаметра «кубика») следует задать в 3D-модели, чтобы после остывания и усадки деталей шар свободно вращался внутри? (Справочно: усадка ABS составляет ~1%, минимальный механический зазор для движения — 0,3 мм).	ПК-13.В.1
39.	Проектируется полый шар-бюст методом лазерной стереолитографии (SLA). Внутри шара находится сложная полость. Какое обязательное требование должно быть заложено в конструкцию (CAD-модель) для обеспечения возможности удаления жидкого фотополимера изнутри изделия после печати?	ПК-13.В.1
40.	Спроектирована модель кронштейна сложной формы, имеющая выступающий элемент («балкон») длиной 15 мм, который висит в воздухе под углом 45 градусов к горизонту. Какое конструктивное требование необходимо учесть при подготовке файла G-code (слайсинге) для успешной печати этого элемента?	ПК-13.В.1
41.	Необходимо напечатать деталь типа «крючок» с тонкими защелками, которые работают на изгиб. Вектор силы при	ПК-13.В.1

	эксплуатации направлен вдоль слоев печати. Сформулируйте одно главное требование к расположению модели на платформе построения в CAD-системе перед отправкой на печать, чтобы избежать поломки изделия.	
42.	В техническом задании указано, что прототип корпуса электронного прибора должен быть изготовлен из фотополимера с точностью позиционирования не хуже 50 мкм для проверки собираемости. Задание: Исходя из ТЗ, выберите наиболее подходящую технологию аддитивного производства и обоснуйте.	ПК-13.B.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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	Код индикатора
1.	При анализе научно-технического уровня передового предприятия студент использует годовой отчет корпорации. В каком разделе данного документа целесообразнее всего искать информацию о ключевых направлениях R&D (НИОКР) компании на ближайшие 5 лет? А) В бухгалтерском балансе (раздел пассивов). Б) В пояснительной записке к разделу «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы». В) В отчете о движении денежных средств. Г) В примечании об учетной политике организации. Ключ: Б	ПК-2.B.1
2.	Для написания раздела литературного обзора требуется собрать информацию о методах нанесения износостойких покрытий. Какая последовательность действий при работе с	ПК-2.B.1

	базами данных (eLibrary, Scopus) отражает правильную логику систематизации знаний? А) Скачивание всех доступных PDF-файлов без чтения —> Сдача отчета. Б) Формирование поискового запроса по ключевым словам —> Фильтрация по дате и цитируемости —> Анализ аннотаций —> Выборка релевантных статей —> Синтез выводов. В) Поиск только книг советского периода. Г) Использование исключительно учебников за 1980-й год. Ключ: Б	
3.	При сборе данных о современных методах неразрушающего контроля сварных швов необходимо оценить актуальность источника. Публикация какого года будет считаться утратившей актуальность в части описываемых цифровых методов фазированных решеток (ФАР), учитывая текущий 2026 год? А) 2024 г. Б) 2025 г. В) 2015 г. Г) 2023 г. Ключ: В	ПК-2.В.1
4.	При поиске патентной документации на изобретение нового типа авиационного двигателя в открытых реестрах ФИПС, какой параметр поиска является наиболее критичным для исключения нерелевантных результатов из смежных областей техники? А) Дата публикации патента. Б) Индекс Международной Патентной Классификации (МПК). В) ФИО заявителя (автора). Г) Объем описания в страницах. Ключ: Б	ПК-2.В.1
5.	Студенту поручено подготовить обзор аддитивных технологий для печати металлических деталей. Каким методом следует воспользоваться для систематизации найденной информации о типах используемых порошков (размер фракции, форма частиц)?	ПК-2.В.1

	А) Записать данные в порядке их нахождения в поисковике. Б) Составить сравнительную таблицу-матрицу с фиксацией источников каждой характеристики. В) Запомнить параметры самого дорогого порошка. Г) Описать только один, самый популярный вид порошка. Ключ: Б	
6.	Продукция предприятия подлежит обязательному подтверждению соответствия требованиям безопасности перед выпуском в обращение на рынок ЕАЭС. Какой документ является итоговым разрешительным документом серийного выпуска? А) Паспорт качества Б) Декларация о соответствии или Сертификат соответствия ТР ТС В) Технологическая инструкция Г) Акт инвентаризации Ключ: Б	ПК-5.У.2
7.	В руководстве по эксплуатации (РЭ) медицинского прибора приведена схема электрических соединений. Согласно ГОСТ 2.701, какой буквенно-цифровой код будет у этого документа? А) Э1 (Схема структурная) Б) Э3 (Схема принципиальная) В) ВО (Чертеж общего вида) Г) ПЗ (Пояснительная записка) Ключ: Б	ПК-5.У.2
8.	На этапе эксплуатационных испытаний изделие подвергается воздействию циклического изменения давления. К какому виду испытаний относится данная проверка согласно классификации по воздействующим факторам? А) Климатические Б) Механические В) Электрические Г) Биологические Ключ: Б	ПК-5.У.2
9.	В основной надписи (угловом штампе) по ГОСТ 2.104 поле «Лит.» предназначено для обозначения литеры. Литера «О» присваивается документации на этапе:	ПК-5.У.2

	А) Серийного производства. Б) Установочной серии. В) Эскизного проекта или технического предложения. Г) Прекращения выпуска изделия. Ключ: В	
10.	На рабочем чертеже проставлены размеры вала: $\varnothing$ 50 h 7 $\varnothing 50h7$. Что означает буквенно-цифровое обозначение «h7» для инженера-конструктора? А) Материал детали и его твердость. Б) Квалитет точности (степень точности) и основное отклонение (посадку) диаметра. В) Номер плавки металла. Г) Дату изготовления детали. Ключ: Б	ПК-5.У.2
11.	Какую функцию выполняет Знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза (знак ЕАС), нанесенный на изделие? А) Указывает на страну происхождения Б) Подтверждает соответствие продукции обязательным требованиям технических регламентов ЕАЭС В) Обозначает год выпуска изделия Г) Является логотипом завода-изготовителя Ключ: Б	ПК-8.3.1
12.	При входном контроле партии резисторов необходимо определить тип изделия по его внешнему виду и цветовой маркировке. Какой метод идентификации применяется в данном случае? А) Органолептический (визуальный) Б) Разрушающий химический анализ Б) Рентгеноструктурный анализ Г) Ультразвуковая дефектоскопия Ключ: А	ПК-8.3.1
13.	В ходе лабораторной работы студент определяет твердость материала методом Роквелла. Какому физическому	ПК-8.3.1

	явлению или свойству объекта соответствует данный процесс контроля? А) Химическому составу сплава Б) Структурному состоянию поверхностного слоя (сопротивление пластической деформации) В) Электрической проводимости Г) Температуре плавления Ключ: Б	
14.	На печатной плате необходимо идентифицировать полярность электролитического конденсатора перед монтажом. Какой визуальный признак является определяющим согласно стандартам на радиоэлектронные компоненты? А) Длина выводов (выводы одинаковой длины) Б) Наличие светлой полосы (обычно со знаком «-») на корпусе компонента В) Цвет корпуса конденсатора Г) Наличие серийного номера, напечатанного краской Ключ: Б	ПК-8.3.1
15.	На сборочный чертеж узла нанесены сплошная основная линия (видимый контур), штриховая линия (невидимый контур) и разомкнутая тонкая линия. Что обозначает разомкнутая тонкая линия согласно ЕСКД? А) Сечение детали плоскостью Б) Осевые и центровые линии В) Границу зоны термического влияния Г) Линия сгиба на развертке Ключ: Б	ПК-8.3.1
16.	В современной производственной практике для контроля геометрических параметров сложной криволинейной поверхности лопатки турбины вместо контактных датчиков все чаще используются оптические сканеры (3D-сканирование). Какое основное преимущество дает этот переход к «цифровой метрологии»? А) Полное исключение необходимости калибровки оборудования. Б) Возможность бесконтактного получения облака точек и анализа отклонений всей поверхности (Free-form surface) за	ПК-9.3.1

	один цикл измерений. В) Снижение стоимости измерительного оборудования до нуля. Г) Отказ от использования компьютеров при обработке результатов. Ключ: Б	
17.	ри производстве микроэлектроники размеры элементов кристалла составляют единицы нанометров. Какой современный метод является основным для идентификации критических размеров (CD – Critical Dimension) на пластине, обеспечивающий субнанометровую точность? А) Механическая профилометрия (щуп) Б) Оптическая микроскопия белого света В) Сканирующая электронная микроскопия (SEM) и атомно-силовая микроскопия (AFM) Г) Обмер слесарным штангенциркулем Ключ: В	ПК-9.3.1
18.	В условиях концепции «Индустрия 4.0» широкое распространение получают киберфизические системы. Что означает термин «Метрология 4.0» в контексте современного цифрового производства? А) Возврат к использованию механических линеек и угольников образца XIX века. Б) Интеграция средств измерений в единую сеть промышленного интернета вещей (IIoT) для сбора данных в реальном времени и предиктивной аналитики. В) Полный отказ от единиц измерения СИ в пользу произвольных величин. Г) Переход исключительно на ручные методы контроля качества. Ключ: Б	ПК-9.3.1
19.	Для мониторинга состояния сложного промышленного агрегата (например, газовой турбины) внедряется система вибродиагностики. К какой современной тенденции развития средств контроля относится непрерывный сбор вибросигналов с беспроводных датчиков для прогнозирования поломок? А) Статистический выборочный контроль раз в месяц. Б) Переход к обслуживанию по состоянию (Condition-Based	ПК-9.3.1

	Monitoring) на основе цифровых двойников. В) Увеличение межремонтного периода без проведения диагностики. Г) Замена металлических деталей на пластиковые. Ключ: Б	
20.	В автомобильной промышленности для проверки герметичности фар или систем охлаждения применяется метод накопления давления (Accumulation method). Какой физический принцип лежит в основе идентификации микротечек в этой современной методике? А) Измерение изменения давления внутри замкнутого объема с течением времени (дрейф). Б) Визуальный осмотр шва невооруженным глазом. В) Прослушивание шума утечки стетоскопом. Г) Определение веса изделия до и после теста. Ключ: А	ПК-9.3.1
21.	При анализе надежности бортового вычислителя применяется метод FMEA (анализ видов и последствий отказов). Какова основная цель заполнения таблицы FMEA на этапе разработки? А) Определение рыночной стоимости готового изделия. Б) Идентификация потенциальных дефектов функции или элемента и оценка их влияния на работоспособность системы для приоритетного планирования корректирующих действий. В) Расчет точного веса изделия. Г) Выбор цвета корпуса устройства. Ключ: Б	ПК-10.У.1
22.	На сборочной линии внедрена система «Poka-Yoke» (защита от дурака/ошибок), которая физически не позволяет установить деталь неправильной стороной в кондуктор. К какой категории методов обеспечения качества относится данное решение? А) Статистический выборочный контроль после сборки. Б) Предотвращение ошибок (Error-proofing / Mistake-proofing) путем управления процессом. В) Увеличение штата контролеров ОТК на выходе. Г) Штрафные санкции за брак.	ПК-10.У.1

	Ключ: Б	
23.	В рамках методологии развертывания функции качества (QFD) строится «Дом качества». Что именно сопоставляется в центральной матрице этого инструмента при проектировании нового продукта? А) Зарплаты сотрудников разных отделов. Б) Технические характеристики («Как») с требованиями и ожиданиями потребителя («Что»). В) Курсы валют поставщиков сырья. Г) Количество рабочих смен в цехе. Ключ: Б	ПК-10.У.1
24.	Команда анализирует причины задержки отгрузки готовой продукции со склада. Для визуализации иерархии факторов используется диаграмма Исикавы («рыбья кость»). Что представляют собой «кости», примыкающие к основному «хребту» (линии проблемы)? А) ФИО виновных сотрудников. Б) Категории потенциальных причин возникновения проблемы (например: Методика, Машина, Материал, Человек, Измерение, Среда). В) График прибыли компании за год. Г) Список закупленного оборудования.	ПК-10.У.1
25.	При разработке методики испытаний нового беспилотника необходимо оценить последствия отказа системы навигации. Если вероятность отказа мала, но его последствием является полная потеря аппарата, как классифицируется такой риск при планировании проверок? А) Низкий приоритет (можно игнорировать). Б) Высокий критический приоритет (требует обязательного дублирования систем или ужесточения контроля). В) Средний приоритет (достаточно проверить один раз перед запуском). Г) Не учитывается, так как вероятность мала. Ключ: Б	ПК-10.У.1
26.	При создании в CAD-системе (например, КОМПАС-3D) параметрической 3D-модели детали конструктор связывает размеры эскиза с переменными. Какое основное преимущество дает такой подход при внесении изменений в конструкцию?	ПК-13.У.1

	А) Автоматическое обновление геометрии всех связанных элементов и видов чертежа при изменении значения параметра. Б) Увеличение физического веса готовой детали. В) Невозможность сохранения файла на диск. Г) Изменение цвета интерфейса программы. Ключ: А	
27.	В процессе подготовки 3D-модели к печати методом FDM (послойное наплавление пластика) используется операция «нарезки» (слайсинг). Что именно задает параметр «высота слоя» (Layer Height)? А) Общую длину филамента в катушке. Б) Толщину одного горизонтального сечения (слоя), из которого будет состоять деталь, влияя на гладкость поверхности и время печати. В) Температуру сопла экструдера. Г) Скорость движения вентилятора охлаждения. Ключ: Б	ПК-13.У.1
28.	Студент загружает STL-файл сложной геометрической формы в программу-слайсер. Программа выдает предупреждение о наличии «негерметичных поверхностей» (non-manifold edges). К какой ошибке проектирования это приведет при попытке печати? А) Принтер напечатает деталь быстрее обычного. Б) Нарушение целостности цифровой оболочки («дыры»), из-за чего слайсер не сможет рассчитать траекторию инструмента и модель не напечатается корректно. В) Увеличится прочность готового изделия. Г) Изменится цвет пластика во время печати. Ключ: Б	ПК-13.У.1
29.	При проектировании тонкостенного кронштейна для FDM-печати пластиковой нитью (филаментом) какой минимальный угол наклона стенки относительно плоскости стола обычно позволяет печатать элемент без использования временных опорных структур (supports)? А) 90 градусов (вертикально вверх) Б) Около 45 градусов В) 0 градусов (параллельно столу)	ПК-13.У.1

	Г) Отрицательный угол (нависающий элемент) Ключ: Б	
30.	При проектировании сборочной единицы (например, петли дверцы), предназначенной для печати на 3D-принтере как единого неразборного узла, какое важное правило конструирования должно быть соблюдено в зазорах между подвижными частями? А) Зазор должен быть равен нулю для идеальной посадки. Б) Необходимо заложить технологический зазор (обычно от 0.3 до 0.5 мм), учитывающий погрешность позиционирования принтера и усадку материала. В) Детали должны пересекаться друг с другом на 1 мм. Г) Зазор должен быть равен диаметру сопла экструдера плюс 5 сантиметров. Ключ: Б	ПК-13.У.1
31.	В аддитивном производстве (технологии FDM/SLA) под параметром «инфилл» (infill density) понимается: А) Температура экструдера Б) Процент заполнения внутреннего объема детали материалом В) Толщина слоя пластика Г) Скорость движения печатающей головки Ключ: Б	ПК-13.В.1
32.	При конвертации 3D-модели из формата STEP в формат STL для последующего нарезания (слайсинга) происходит деградация гладких поверхностей. Чем заменяются криволинейные поверхности в сетке STL? А) Поверхностями Безье Б) Множеством плоских треугольников (фасетами) В) Сплайн-кривыми Г) Точечным облаком Ключ: Б	ПК-13.В.1
33.	Для фиксации формы сложной криволинейной поверхности пресс-формы в САМ-системе перед генерацией траекторий инструмента (УП) обязательно создается: А) Текстовый файл отчета Б) STL-сетка высокой плотности или поверхность класса A-surface В) Таблица Excel с координатами	ПК-13.В.1

	Г) Черно-белый эскиз от руки Ключ: Б	
34.	При проведении контроля геометрии лопатки турбины с помощью КИМ (координатно-измерительной машины) строится карта отклонений (color map). Что визуализируют зоны синего цвета на такой карте относительно номинальной CAD-модели? А) Материал лишний (объем больше номинала — "мясо") Б) Недобор материала (объем меньше номинала — "пустота"/утяжка) В) Оптимальную зону Г) Зоны коррозии Ключ: Б	ПК-13.B.1
35.	Согласно ТЗ, изделие должно выдерживать ударные нагрузки. Вы печатаете прототип из ABS-пластика. Какую ориентацию детали на платформе принтера следует выбрать при расстановке поддержек, чтобы минимизировать риск расслоения (деламинации) вдоль слоев при эксплуатации? А) Разместить самую длинную ось детали вертикально (вдоль оси Z). Б) Ориентировать деталь так, чтобы плоскости наибольшего воздействия удара были параллельны слоям (лежали в плоскости XY), либо напечатать деталь с внешними кожухами-оболочками. В) Печатать деталь частями, а затем склеивать суперклеем. Г) Напечатать деталь вверх ногами относительно логики сборки. Ключ: Б	ПК-13.B.1

Система оценивания тестовых заданий:

1. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые

при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной

области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка задачи;
- основные сведения по теме лекции;
- результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

получение новой информации по изучаемой дисциплине;
приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований .

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры

оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

учебно-методический материал по дисциплине;

методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты выполняют и защищают лабораторные работы (5 шт).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

1) В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ. Далее студент допускается к итоговому тестированию на зачете."

2) Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех лабораторных работ и написании итогового тестирования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП»
<https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой