

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

Д.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные разделы инженерного ядра»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности/ специализации	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Д.Т.Н.,доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(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 «Дополнительные разделы инженерного ядра» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности/специализации «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)»

ОПК-4 «Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с дифференциальным и интегральным исчислением, теорией пределов и рядов и их применением; теорией комплексных чисел, системами линейных уравнений, линейными пространствами, векторной алгеброй и аналитической геометрией; возникновением и текущим состоянием современной информатики, техническими и программными средствами реализации коммуникации в цифровом пространстве; проблемами общей физики; основными направлениями и тенденциями развития современной химии.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является закрепление умений и навыков компетенций, входящих в ядро высшего инженерного образования.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.3.1 знать основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-1.У.1 уметь применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач на основе базовых естественнонаучных и математических знаний
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.У.1 уметь применять известные методы решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач на основе базовых знаний в области рассматриваемой инженерной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов	ОПК-4.3.1 знать методы оценки адекватности математической модели реальному техническому объекту ОПК-4.У.1 уметь получать характеристики моделей реальных объектов для оценки эффективности работы системы управления качеством ОПК-4.В.1 владеть навыками оценки эффективности работы реальных систем управления качеством, разработанных на основе математических методов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Начертательная геометрия. Техническое черчение».

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

- «Комплексный экзамен по дисциплинам «Ядра» высшего инженерного образования».

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, 3Е/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	4	4
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	32	32
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

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) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Информатика. Тема 1.1. Обзор средств цифровой коммуникации. Тема 1.2. Программные средства обработки информации. Тема 1.3. Электронные образовательные ресурсы. Тема 1.4. Поиск и получение информации. Тема 1.5. Управление и хранение данных.					5

Тема 1.6. Современные ИТ-технологии.					
Раздел 2. Введение в информационные технологии. Тема 2.1. Технические средства компьютерных систем. Тема 2.2. Компьютерные сети. Тема 2.3. Системное программное обеспечение. Тема 2.4. Виртуализация. Информационная Безопасность. Тема 2.5. Прикладное программное обеспечение.					5
Раздел 3. Математика. Математический анализ. Тема 3.1. Теория пределов. Тема 3.2. Дифференциальное исчисление. Тема 3.3. Интегральное исчисление. Тема 3.4. Функции нескольких переменных. Тема 3.5. Дифференциальные уравнения. Тема 3.6. Ряды. Тема 3.7. Математические модели в профессиональной деятельности		1			5
Раздел 4. Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Тема 4.1. Комплексные числа и матрицы. Тема 4.2. Системы линейных уравнений. Тема 4.3. Линейные пространства. Тема 4.4. Векторы. Тема 4.5. Прямая на плоскости. Тема 4.6. Кривые второго порядка.		1			5
Раздел 5. Физика. Тема 5.1. Физические основы механики. Тема 5.2. Колебания и волны. Тема 5.3. Основы молекулярной физики и термодинамики. Тема 5.4. Электростатика и законы постоянного тока. Тема 5.5. Магнетизм. Тема 5.6. Оптика.		1			6
Раздел 6. Химия. Тема 6.1. Строение вещества. Тема 6.2. Химические системы. Общие закономерности химических процессов. Тема 6.3. Основы электрохимических процессов. Тема 6.4. Свойства промышленно-важных элементов и их соединений.		1			6
Итого в семестре:		4			32
Итого	0	4	0	0	32

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
Семестр 5					
1	Математика. Математический анализ	Решение задач	1		3
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра	Решение задач	1		4
3	Физика	Решение задач	1		5
4	Химия	Решение задач	1		6
Всего			4		

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
Учебным планом не предусмотрено				

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)	17	17
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	32	32

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/600409 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. 7-е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 307 с.	
https://urait.ru/bcode/583185 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Никитин, А. А. Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для вузов / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 456 с.	
https://urait.ru/bcode/583963 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Попов, В. Л. Аналитическая геометрия: учебник и практикум для вузов / В. Л. Попов, Г. В. Сухоцкий. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 232 с.	
https://urait.ru/bcode/583634 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 322 с.	

https://urait.ru/bcode/583042 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Химия : учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал ; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. 3- е изд., перераб. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2026. 445 с.	
--	---	--

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
http://www.garant.ru	ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>
https://lms.guap.ru	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП
https://lms.guap.ru	Онлайн-курс по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП

7. Перечень информационных технологий

7.1. 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
	Программные средства общего назначения
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.	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)
5.	MozillaFirefox(лицензии GPL/LGPL/MPL)
6.	VLC mediaplayer (Лицензия: GNU LesserGeneralPublicLicense v2.1+)

7.2. 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
	Электронные библиотечные ресурсы и системы
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.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	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
	Информационные и справочно-правовые системы
1	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
	Современные профессиональные базы данных
1	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
2	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
3	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» (https://www1.fips.ru/), свободный доступ
4	Журнал «Автоматизация в промышленности» https://avtprom.ru/
5	Журнал «Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении» https://aimpu.ru/?page_id=68
6	Журнал «Инновационное приборостроение» https://guap.ru/m/inps/archive
7	Журнал «Петербургский экономический журнал» https://pem-etu.ru/ru/home/o-zhurnale/arhiv-pomerov/
8	Журнал «Стандарты и качество» https://ria-stk.ru/stq/archive/
9	Журнал «Методы менеджмента качества» https://ria-stk.ru/mmq/archive/
10	Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html

8. 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)
	– аудитория для проведения занятий лекционного типа - оснащена специализированной (учебной) мебелью; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (в том числе, возможность доступа в ЭИОС ГУАП через точку доступа WiFi); переносным набором демонстрационного оборудования; Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, Интерактивная панель 50” Swedex на перекатной стойке – 1	190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А 54-01

	шт., ПЭВМ - 1 шт.); набор учебно-наглядных пособий; лабораторное оборудование (ПЭВМ - 12 шт., локальная вычислительная сеть с выходом в сеть ГУАП и Интернет)	
--	---	--

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. 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.

9.2. 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 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

9.3. 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.	Перечислите основные средства цифровой коммуникации и приведите по 1–2 примера для каждого типа (мессенджеры, почта, видеосвязь и др.).	ОПК-4.3.1
2.	В чём заключаются основные различия между синхронной и асинхронной цифровой коммуникацией? Приведите примеры ситуаций, где предпочтительнее каждый тип.	ОПК-4.3.1
3.	Какие угрозы информационной безопасности характерны для цифровой коммуникации? Назовите 3–4 типичные угрозы и способы защиты от них.	ОПК-4.3.1
4.	Опишите базовые правила цифрового этикета при деловой переписке по электронной почте и в рабочих чатах.	ОПК-4.3.1
5.	Что такое фишинг и как его распознать в сообщениях и письмах? Приведите 2–3 признака фишингового сообщения.	ОПК-4.3.1
6.	Назовите основные компоненты офисного пакета и кратко опишите назначение каждого (текстовый редактор, табличный процессор, программа для презентаций).	ОПК-4.3.1
7.	Приведите примеры программ для обработки разных типов данных: текста, изображений, аудио, видео. Укажите по 1–2 программы для каждого типа.	ОПК-4.3.1
8.	В чём разница между проприетарным и свободным программным обеспечением? Приведите по 1 примеру каждого типа и укажите их основные преимущества и недостатки.	ОПК-4.У.1
9.	Для чего используются архиваторы и конвертеры файлов? Опишите 2–3 практические ситуации, когда эти инструменты необходимы.	ОПК-4.В.1
10.	Как выбрать подходящее программное средство для решения конкретной задачи? Перечислите 4–5 ключевых критериев выбора и поясните каждый.	ОПК-4.В.1
11.	Как оценить релевантность и достоверность источников при поиске информации? Перечислите 4–5 признаков надёжного источника и поясните, почему они важны.	ОПК-4.В.1
12.	Опишите методы поиска информации в специализированных базах данных (научные статьи, патенты, нормативные документы). Укажите 2–3 базы и особенности работы с каждой.	ОПК-4.В.1

13.	Расскажите, как использовать операторы поиска в популярных поисковых системах. Приведите 3 примера запросов с разными операторами и объясните, что они делают.	ОПК-4.В.1
14.	Какие правовые аспекты нужно учитывать при использовании контента из электронных образовательных ресурсов? Назовите 2–3 основных правила.	ОПК-4.В.1
15.	Опишите пошаговый алгоритм поиска и получения доступа к электронному ресурсу на образовательной платформе (регистрация, подписка, поиск, скачивание/просмотр).	ОПК-4.В.1
16.	Объясните, что такое лицензия Creative Commons и зачем она нужна. Приведите пример ситуации, когда использование такой лицензии важно.	ОПК-4.В.1
17.	Какие критерии следует учитывать при оценке достоверности и актуальности электронного образовательного ресурса? Назовите 4–5 критериев и кратко поясните каждый.	ОПК-4.В.1
18.	Перечислите основные типы электронных образовательных ресурсов и приведите по 1 примеру для каждого типа (электронные библиотеки, МООС-платформы, цифровые учебники и пр.).	ОПК-4.В.1
19.	Как организовать структуру папок и файлов для эффективного управления данными? Опишите принципы именования файлов и структурирования папок, приведите пример логичной иерархии для учебного проекта.	ОПК-4.У.1
20.	Объясните понятие «жизненный цикл данных» и перечислите его основные этапы (создание, использование, архивация, удаление). Для каждого этапа укажите 1–2 задачи, которые нужно решить.	ОПК-4.У.1
21.	Какие методы используются для защиты данных при хранении (шифрование, контроль доступа, антивирусная защита)? Приведите по 1 примеру инструмента или технологии для каждого метода.	ОПК-4.У.1
22.	Что такое резервное копирование и зачем оно нужно? Опишите 2–3 стратегии резервного копирования (например, правило «3-2-1») и поясните, как их реализовать на практике.	ОПК-4.У.1
23.	Перечислите основные способы хранения данных (локальные, облачные, сетевые хранилища) и укажите по 1–2 преимущества и недостатка каждого способа.	ОПК-4.У.1
24.	Какие приёмы помогают систематизировать найденную информацию? Приведите 2–3 способа организации данных (например, с помощью папок, тегов, заметок) и опишите, в каких случаях каждый из них наиболее эффективен.	ОПК-4.У.1
25.	Перечислите основные компоненты аппаратной части компьютера (процессор, память, устройства ввода-вывода и др.) и кратко раскройте назначение каждого.	ОПК-4.3.1
26.	Опишите классификацию компьютерных сетей по масштабу (LAN, MAN, WAN) и приведите по 1 примеру использования для каждого типа.	ОПК-4.3.1
27.	Раскройте основные функции операционной системы как части системного программного обеспечения; назовите 2–3 примера ОС и укажите сферы их применения.	ОПК-4.3.1
28.	Что такое виртуализация, какие её виды существуют (на уровне ОС, аппаратная)? Приведите 2 примера ПО для виртуализации и области их использования.	ОПК-4.3.1
29.	Перечислите ключевые угрозы информационной безопасности (например, вирусы, фишинг, утечки данных) и назовите по 1 методу	ОПК-4.3.1

	защиты от каждой из них.	
30.	Объясните разницу между системным и прикладным программным обеспечением; приведите по 2–3 примера программ для каждой категории.	ОПК-4.3.1
31.	Опишите базовые характеристики процессора (тактовая частота, количество ядер, кэш-память) и объясните, как они влияют на производительность компьютерной системы.	ОПК-4.3.1
32.	Раскройте принципы построения и работы локальных сетей: назовите основные топологии (звезда, шина, кольцо) и укажите преимущества одной из них.	ОПК-4.3.1
33.	Что входит в состав системного ПО помимо операционной системы (утилиты, драйверы, BIOS/UEFI)? Кратко поясните роль каждого компонента.	ОПК-4.3.1
34.	Приведите примеры прикладного ПО специального назначения (для проектирования, моделирования, обработки данных и пр.) и опишите 1–2 задачи, которые оно решает.	ОПК-4.3.1
35.	Дайте определение предела последовательности и предела функции в точке. Сформулируйте критерий Коши сходимости последовательности. Приведите пример последовательности, имеющей предел, и последовательности, не имеющей предела.	ОПК-4.3.1
36.	Сформулируйте определение производной функции в точке, поясните её геометрический и физический смысл. Запишите правила дифференцирования суммы, произведения и частного, а также формулу производной сложной функции.	ОПК-4.3.1
37.	Дайте определение неопределённого и определённого интеграла, раскройте связь между ними (формула Ньютона–Лейбница). Перечислите основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям) и приведите пример применения одного из них.	ОПК-1.3.1
38.	Дайте определение функции двух переменных, области её определения и линии уровня. Раскройте понятия частных производных и градиента, объясните их геометрический смысл и связь с направлением наибольшего роста функции.	ОПК-1.3.1
39.	Дайте определение дифференциального уравнения, укажите его порядок. Приведите примеры уравнений с разделяющимися переменными и линейных дифференциальных уравнений первого порядка; кратко опишите алгоритм решения каждого типа.	ОПК-1.3.1
40.	Дайте определение числового ряда и его сходимости. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда. Приведите примеры сходящегося и расходящегося рядов и обоснуйте их поведение с помощью признаков сравнения или признака Даламбера.	ОПК-1.В.1
41.	Раскройте понятие эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших функций; приведите 2–3 стандартных эквивалентностей, используемых при вычислении пределов. Покажите на примере, как применение эквивалентностей упрощает нахождение предела.	ОПК-1.В.1
42.	Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши о среднем значении для дифференцируемых функций. Поясните геометрический смысл одной из этих теорем и укажите условия, при которых она применима.	ОПК-1.В.1
43.	Дайте определение двойного интеграла, опишите способ его вычисления через повторный интеграл. Приведите пример вычисления двойного интеграла по прямоугольной или	ОПК-1.3.1

	криволинейной области.	
44.	Дайте определение степенного ряда, радиуса и интервала сходимости. Приведите пример разложения элементарной функции в ряд Тейлора (или Маклорена), укажите область сходимости полученного ряда.	ОПК-1.3.1
45.	Дайте определение комплексного числа, опишите формы его записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная). Раскройте правила выполнения арифметических операций над комплексными числами и приведите пример возведения комплексного числа в степень с использованием формулы Муавра	ОПК-1.3.1
46.	Дайте определение матрицы, перечислите основные виды матриц (квадратная, диагональная, единичная, нулевая, транспонированная). Опишите операции сложения, умножения матриц и умножения матрицы на число; укажите условия, при которых эти операции выполнимы.	ОПК-1.3.1
47.	Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений. Сравните методы решения СЛАУ (метод Гаусса, формулы Крамера, матричный метод) по области применимости, вычислительной сложности и устойчивости; приведите пример системы, которую удобно решить каждым из методов.	ОПК-1.3.1
48.	Дайте определение линейного пространства, перечислите аксиомы, которым должны удовлетворять операции сложения векторов и умножения на скаляр. Приведите 3 примера линейных пространств (в том числе нетривиальных, например, пространство многочленов или матриц) и укажите их размерность.	ОПК-1.3.1
49.	Дайте определение вектора, опишите линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение на число). Раскройте понятия линейной зависимости и независимости системы векторов, приведите критерий линейной зависимости через определитель или ранг матрицы.	ОПК-1.3.1
50.	Перечислите основные виды уравнений прямой на плоскости (общее, каноническое, параметрическое, с угловым коэффициентом, в отрезках). Покажите на примере, как перейти от одного вида уравнения к другому, и опишите, как по уравнению определить взаимное расположение двух прямых (параллельность, перпендикулярность, угол между ними).	ОПК-1.У.1
51.	Дайте определение кривых второго порядка (эллипс, гипербола, парабола). Запишите их канонические уравнения, укажите основные геометрические характеристики (фокусы, директрисы, эксцентриситет, асимптоты для гиперболы) и приведите пример приведения общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду	ОПК-1.У.1
52.	Опишите геометрическую интерпретацию комплексных чисел на комплексной плоскости; раскройте связь между модулем, аргументом и тригонометрической формой. Приведите пример извлечения корня n -й степени из комплексного числа и изобразите полученные значения на плоскости	ОПК-1.У.1
53.	Дайте определение ранга матрицы и опишите два основных способа его нахождения (метод окаймляющих миноров и метод элементарных преобразований). Покажите на примере, как ранг матрицы используется для исследования системы линейных уравнений на совместность и определение числа решений	ОПК-1.У.1

54.	Раскройте понятие базиса и координат вектора в линейном пространстве. Опишите процесс разложения вектора по базису и приведите пример проверки, образуют ли заданные векторы базис в R^3 (через вычисление определителя матрицы из их координат).	ОПК-1.У.1
55.	Сформулируйте основные кинематические характеристики движения (перемещение, скорость, ускорение) и запишите уравнения равноускоренного движения. Приведите пример решения задачи на нахождение траектории тела, брошенного под углом к горизонту.	ОПК-2.3.1
56.	Сформулируйте законы Ньютона, раскройте физический смысл каждой величины в них. Поясните, в каких системах отсчёта эти законы справедливы, и приведите пример задачи на применение второго закона Ньютона для системы связанных тел.	ОПК-2.3.1
57.	Дайте определения работы силы, кинетической и потенциальной энергии, сформулируйте закон сохранения механической энергии. Опишите, в каких случаях механическая энергия сохраняется, а в каких — нет, и приведите примеры диссипативных сил.	ОПК-2.3.1
58.	Опишите характеристики гармонических колебаний (амплитуда, частота, период, фаза). Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение; поясните физический смысл входящих в него величин. Приведите примеры колебательных систем (пружинный и математический маятники)	ОПК-2.3.1
59.	Раскройте понятия бегущей и стоячей волны, запишите уравнение бегущей волны и поясните смысл всех её параметров. Объясните явления интерференции и дифракции волн, приведите по одному примеру для механических и электромагнитных волн	ОПК-2.3.1
60.	Изложите основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Запишите основное уравнение МКТ и уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева — Клапейрона), поясните физический смысл величин в этих уравнениях	ОПК-2.3.1
61.	Сформулируйте первое начало термодинамики и запишите его для изопроцессов (изохорного, изобарного, изотермического, адиабатного). Приведите пример расчёта работы, теплоты и изменения внутренней энергии в одном из этих процессов.	ОПК-2.У.1
62.	Дайте определение напряжённости и потенциала электростатического поля, укажите связь между ними. Сформулируйте теорему Гаусса и приведите пример её применения для расчёта поля равномерно заряженной сферы или бесконечной плоскости.	ОПК-2.У.1
63.	Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для полной цепи, раскройте понятия ЭДС и внутреннего сопротивления источника. Опишите правила Кирхгофа и приведите пример расчёта токов в разветвлённой цепи постоянного тока	ОПК-2.У.1
64.	Дайте определение вектора магнитной индукции, сформулируйте закон Ампера и правило левой руки. Раскройте физический смысл силы Лоренца, запишите её формулу и приведите пример движения заряженной частицы в магнитном поле (например, движение по окружности или по винтовой линии).	ОПК-2.У.1
65.	Раскройте строение атома: опишите состав ядра и электронную оболочку; объясните связь между положением элемента в Периодической системе и строением его атома (на примере 2–3 элементов).	ОПК-2.У.1
66.	Перечислите основные типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) и поясните механизм их образования;	ОПК-2.В.1

	приведите по 1 примеру вещества для каждого типа связи	
67.	Сформулируйте основные стехиометрические законы химии и раскройте их практическое значение; приведите пример расчёта по химическому уравнению с использованием закона сохранения массы	ОПК-2.В.1
68.	Объясните, как факторы (концентрация, температура, катализатор) влияют на скорость химической реакции; запишите выражение закона действующих масс для простой реакции и поясните смысл входящих в него величин	ОПК-2.В.1
69.	Сформулируйте принцип Ле Шателье и покажите на конкретном примере, как изменение температуры, давления или концентрации смещает химическое равновесие	ОПК-4.У.1
70.	Раскройте сущность электрохимических процессов; сравните работу гальванического элемента и электролиза — укажите сходства и различия, приведите по 1 примеру применения каждого процесса.	ОПК-4.У.1
71.	Сформулируйте законы Фарадея для электролиза, запишите соответствующие формулы и поясните физический смысл величин; приведите пример расчёта массы вещества, выделившегося на электроде.	ОПК-4.У.1
72.	Опишите понятие электродного потенциала и роль уравнения Нернста; поясните, как с помощью стандартных электродных потенциалов предсказать направление окислительно-восстановительной реакции.	ОПК-4.В.1
73.	Назовите 3–4 промышленно важных элемента (например, железо, алюминий, сера, хлор) и кратко охарактеризуйте важнейшие соединения этих элементов, их свойства и области применения в машиностроении	ОПК-4.В.1
74.	Приведите примеры аллотропных модификаций (на примере углерода, кислорода или олова) и объясните, почему разные формы одного элемента обладают различными свойствами; укажите практическое применение хотя бы одной из модификаций.	ОПК-4.В.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.	Вопрос: Какой закон утверждает, что масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции? А) Закон Авогадро В) Закон сохранения массы С) Закон действующих масс D) Закон кратных отношений	ОПК-1.3.1
2.	Вопрос: Тело движется по прямой с постоянной скоростью. Какое из	ОПК-1.3.1

	утверждений верно согласно первому закону Ньютона? А) На тело обязательно действует сила, поддерживающая движение. В) Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. С) Тело обязательно находится в состоянии покоя. Д) Скорость тела со временем увеличивается.	
3.	Вопрос: Два точечных заряда находятся на расстоянии r друг от друга. Во сколько раз изменится сила их электростатического взаимодействия, если расстояние между ними увеличить в 3 раза? А) Увеличится в 3 раза В) Уменьшится в 3 раза С) Уменьшится в 9 раз Д) Не изменится	ОПК-1.3.1
4.	Вопрос: Дана последовательность чисел: 2, 6, 18, 54, ... 2, 6, 18, 54, ... Какой тип последовательности это и чему равен следующий член? А) Арифметическая прогрессия; следующий член — 162 В) Геометрическая прогрессия; следующий член — 108 С) Геометрическая прогрессия; следующий член — 162 Д) Ни арифметическая, ни геометрическая; следующий член нельзя определить	ОПК-1.3.1
5.	Вопрос: В сосуде находится идеальный газ. Как изменится давление газа, если его абсолютную температуру увеличить в 2 раза, а объём уменьшить в 2 раза? Считайте количество вещества постоянным. А) Не изменится В) Увеличится в 2 раза С) Увеличится в 4 раза Д) Уменьшится в 4 раза	ОПК-1.3.1
6.	Инженер рассчитывает мощность электродвигателя для привода конвейера. Известно, что за 10 секунд двигатель совершает работу 5000 Дж. Какую мощность должен иметь двигатель (в ваттах), чтобы обеспечить эту работу? А) 50 Вт В) 500 Вт С) 5000 Вт Д) 50 000 Вт	ОПК-1.У.1
7.	Лаборанту нужно приготовить 500 мл раствора NaCl с концентрацией 0,9 % (массовая доля). Сколько граммов хлорида натрия ему необходимо взять? Плотность раствора примите равной 1 г/мл. А) 0,9 г В) 4,5 г С) 9 г Д) 45 г	ОПК-1.У.1
8.	Эколог оценивает площадь лесного участка по карте масштаба 1:10 000. На карте участок имеет форму прямоугольника со сторонами 5 см и 8 см. Какова реальная площадь участка в гектарах? (1 га = 10 000 м²) Варианты ответов: А) 0,4 га В) 4 га С) 40 га Д) 400 га	ОПК-1.У.1
9.	Логист планирует загрузку контейнера. Объём контейнера — 60 м³. В него нужно уложить коробки размером 0,5 м × 0,4 м × 0,3 м. Какое максимальное количество коробок поместится в контейнер, если считать, что пространство используется без потерь (коробки укладываются ровно, без зазоров)? А) 1000 коробок В) 1500 коробок	ОПК-1.У.1

	С) 2000 коробок D) 2500 коробок	
10.	Инженер оценивает теплопотери стены здания. Известно, что стена толстая и сделана из материала с умеренной способностью проводить тепло. Площадь стены большая, а разница температур между помещением и улицей значительная. При прочих равных условиях (одинаковые площадь, разница температур и толщина стены) какой из материалов обеспечит наименьшие теплопотери? A) Кирпич (традиционный строительный материал со средней теплопроводностью) B) Бетон (материал с высокой теплопроводностью) C) Минеральная вата (теплоизоляционный материал с низкой теплопроводностью) D) Металл (материал с очень высокой теплопроводностью)	ОПК-1.У.1
11.	Специалист по качеству проводит входной контроль партии из 500 деталей. По стандарту объём выборки — 5 % от партии, но не менее 10 штук. Сколько деталей нужно отобрать для контроля? A) 10 шт. B) 25 шт. C) 30 шт. D) 50 шт.	ОПК-1.В.1
12.	На участке выявлено 12 дефектных изделий из 200 проконтролированных. Какова доля дефектности (в процентах)? На основе этого показателя оцените, превышен ли допустимый уровень брака, если норматив — не более 4 %. A) Доля 5 %, норматив не превышен B) Доля 6 %, норматив превышен C) Доля 7 %, норматив превышен D) Доля 8 %, норматив превышен	ОПК-1.В.1
13.	При анализе стабильности процесса измерения диаметра вала получены следующие значения (в мм): 10,02; 10,05; 9,98; 10,03; 10,07. Рассчитайте среднее арифметическое и размах выборки. Какой вывод можно сделать о стабильности процесса, если допуск на диаметр — $10,00 \pm 0,10$ мм? A) Среднее 10,03 мм, размах 0,09 мм; процесс стабилен B) Среднее 10,05 мм, размах 0,10 мм; процесс на грани стабильности C) Среднее 10,01 мм, размах 0,08 мм; процесс нестабилен D) Среднее 10,04 мм, размах 0,07 мм; процесс стабилен	ОПК-1.В.1
14.	В цехе внедряют контроль по альтернативному признаку: каждое изделие маркируют как «годное» или «дефектное». Для построения контрольной карты р-типа за неделю собрали данные: в 10 партиях по 200 изделий выявлено 15, 18, 12, 20, 16, 14, 17, 19, 13, 16 дефектов. Чему равна средняя доля дефектности по этим данным? A) 0,065 B) 0,070 C) 0,075 D) 0,080	ОПК-1.В.1
15.	При проверке температуры хранения продукции (норма: от +2 до +6 °C) зафиксированы значения: +1,8; +6,3; +5,9; +2,1; +6,1 °C. Сколько измерений вышли за пределы нормы? Какой вывод должен сделать специалист по качеству? A) 1 измерение, требуется корректировка режима B) 2 измерения, требуется корректировка режима C) 3 измерения, требуется немедленное расследование D) 4 измерения, партия подлежит утилизации	ОПК-1.В.1
16.	Как называется предел, к которому стремится значение функции, когда аргумент приближается к некоторой точке, но не обязательно равен значению функции в этой точке?	ОПК-2.3.1

	А) Значение функции в точке В) Предел функции С) Производная функции Д) Интеграл функции	
17.	Представьте, что вы анализируете график зависимости прибыли компании от объёма выпуска продукции. На графике есть участки, где прибыль растёт, потом замедляется, а затем начинает падать. В какой момент, с точки зрения математического анализа, стоит остановиться с наращиванием выпуска, чтобы прибыль была максимальной? А) Когда прибыль только начала расти В) Когда рост прибыли становится самым быстрым С) В точке, где рост прибыли прекращается и начинается её снижение Д) Когда прибыль падает быстрее всего	ОПК-2.3.1
18.	Как называется матрица, в которой ненулевые элементы расположены только на главной диагонали, а все остальные — нули? А) Ступенчатая В) Диагональная С) Симметричная Д) Вырожденная	ОПК-2.3.1
19.	Вы решаете задачу планирования ресурсов: нужно распределить ограниченное количество сырья между разными видами продукции, чтобы получить максимальную прибыль. По правилам линейного программирования, где именно следует искать наилучшее решение? А) В любой точке внутри области допустимых вариантов В) Только в крайних точках (вершинах) области допустимых решений С) Только на границах, но не в углах Д) За пределами области допустимых решений	ОПК-2.3.1
20.	В статистике часто говорят о «типичном» значении признака и о том, насколько значения разбросаны вокруг него. Если речь идёт о нормальном распределении (например, рост людей, вес изделий на конвейере), какой показатель лучше всего описывает «центр» такой совокупности, а какой — её разброс? А) Центр — медиана, разброс — размах В) Центр — среднее арифметическое, разброс — стандартное отклонение С) Центр — мода, разброс — межквартильный размах Д) Центр — минимальное значение, разброс — максимальное значение	ОПК-2.3.1
21.	Техник настраивает конвейер: нужно подобрать мотор так, чтобы лента двигалась с заданной скоростью и могла тянуть груз определённой массы. Какой принцип важнее всего учесть при выборе мощности двигателя? А) Закон сохранения энергии Б) Второй закон Ньютона В) Мощность как работа за единицу времени Г) Закон Гука	ОПК-2.У.1
22.	Инженер по охране труда проверяет, безопасно ли хранить баллоны с газом рядом с отопительными приборами. На что он должен опираться в первую очередь? А) Уравнение состояния идеального газа) Б) Закон Ома В) Закон всемирного тяготения Г) Первый закон термодинамики	ОПК-2.У.1
23.	Технолог подбирает теплоизоляционный материал для трубопровода горячей воды. Что для него главный критерий выбора? А) Высокая теплоёмкость Б) Низкая теплопроводность В) Большая плотность Г) Высокая температура плавления	ОПК-2.У.1
24.	Мастер на СТО балансирует колесо автомобиля. Почему важно, чтобы	ОПК-2.У.1

	масса была равномерно распределена по ободу? А) Чтобы уменьшить трение Б) Чтобы избежать центробежных вибраций В) Чтобы увеличить сцепление с дорогой Г) Чтобы снизить расход топлива напрямую	
25.	Инженер по эксплуатации проверяет систему вентиляции в цехе: нужно оценить, сколько воздуха прокачает вентилятор за час при заданном напоре. Какой физический параметр вентилятора для этого важнее всего? А) Электрическая мощность двигателя Б) Частота вращения лопастей В) Производительность (расход воздуха) в м³/ч Г) Уровень шума в децибелах	ОПК-2.У.1
26.	Конструктор разрабатывает кронштейн для крепления оборудования массой 50 кг. Нужно выбрать материал и сечение профиля. Какой первый расчёт он обязан выполнить? А) Расчёт на прочность (напряжения) и жёсткость (деформации) Б) Расчёт стоимости материалов В) Подбор цвета покрытия Г) Оценка эстетики конструкции	ОПК-2.В.1
27.	Инженер по эксплуатации заметил, что насос в системе отопления стал потреблять больше электроэнергии, но подача воды снизилась. Что нужно проверить в первую очередь? А) Состояние рабочего колеса и наличие отложений/кавитации Б) Цвет корпуса насоса В) Дату поверки манометра Г) Температуру воздуха в помещении	ОПК-2.В.1
28.	Технолог на пищевом производстве видит, что влажность продукта на выходе выше нормы. Технологическая карта и параметры сушки не менялись. Какое действие наиболее технически обосновано? А) Проверить исправность датчиков влажности и калибровку приборов Б) Сразу менять рецептуру сырья В) Увеличить время сушки без анализа Г) Списать проблему на погоду	ОПК-2.В.1
29.	Инженер-электрик проектирует щит управления для цеха. В помещении высокая влажность и возможны брызги воды. Какой параметр корпуса щита нужно учитывать в первую очередь при выборе? А) Степень защиты оболочки (IP-код) Б) Цвет дверцы щита В) Наличие окошка для индикации Г) Вес корпуса	ОПК-2.В.1
30.	Инженер по качеству анализирует партию деталей: замеры показывают, что размеры «гуляют» в пределах допуска, но есть систематический сдвиг среднего значения к верхней границе. Какое действие соответствует инженерной практике? А) Проанализировать настройку станка и смещение нуля инструмента Б) Пересчитать допуск, чтобы он «покрывал» разброс В) Принять партию, так как все детали в допуске Г) Отбраковать всю партию без выяснения причин	ОПК-2.В.1
31.	Для проверки того, насколько результаты математической модели соответствуют реальному поведению технического объекта, проводят _____ модели путём сравнения расчётов с экспериментальными данными. Варианты для вставки: верификацию, валидацию, калибровку, аппроксимацию.	ОПК-4.3.1
32.	Если при численном расчёте значения переменных стремительно растут и становятся бесконечно большими, это говорит о нарушении _____ численной схемы — такой расчёт нельзя считать корректным.	ОПК-4.3.1

	Варианты для вставки: устойчивости, валидации, размерности, регрессии.	
33.	Чтобы оценить, как погрешность входных параметров (например, неточность измерения температуры или давления) влияет на результат модели, выполняют _____ анализ. Варианты для вставки: дисперсионный, чувствительности, корреляционный, факторный.	ОПК-4.3.1
34.	При построении регрессионной модели по экспериментальным данным для оценки того, насколько хорошо модель описывает разброс наблюдений, используют коэффициент _____, который показывает долю объяснённой дисперсии. Варианты для вставки: корреляции, детерминации, вариации, асимметрии.	ОПК-4.3.1
35.	Перед тем как сравнивать результаты модели с экспериментом, нужно убедиться, что уравнения реализованы в программе без ошибок. Этот этап называют _____ модели. Варианты для вставки: валидацией, верификацией, оптимизацией, экстраполяцией.	ОПК-4.3.1
36.	При анализе стабильности технологического процесса по данным контрольных карт Шухарта ключевым показателем, характеризующим разброс значений, является _____ (например, размах или стандартное отклонение), который позволяет оценить воспроизводимость процесса. Варианты для вставки: центр распределения, показатель разброса, тренд, асимметрия.	ОПК-4.У.1
37.	Для оценки способности процесса удовлетворять требованиям спецификации используют индексы _____, которые учитывают как положение среднего значения, так и величину разброса относительно границ допуска. Варианты для вставки: точности, воспроизводимости, пригодности, возможностей.	ОПК-4.У.1
38.	Чтобы получить характеристику модели «доля несоответствий» на основе выборочных данных, в системе управления качеством рассчитывают _____ дефектности как отношение числа дефектных единиц к общему объёму выборки. Варианты для вставки: абсолютное значение, среднюю долю, медиану, моду.	ОПК-4.У.1
39.	После внедрения корректирующего действия (например, переналадки станка) для оценки его эффективности сравнивают характеристики модели процесса «до» и «после» по критерию _____: если разброс уменьшился, а среднее стало ближе к целевому значению — мера результативна. Варианты для вставки: стабильности, стоимости, трудоёмкости, экологичности.	ОПК-4.У.1
40.	Для получения характеристики «прогнозируемый уровень несоответствий» при нормальном распределении параметров используют модель на основе _____, которая позволяет оценить долю значений, выходящих за границы допуска, даже при ограниченном объёме данных. Варианты для вставки: гистограммы, нормального распределения, равномерного распределения, биномиального распределения.	ОПК-4.У.1
41.	При анализе эффективности системы статистического контроля качества ключевым критерием служит доля _____: если она систематически превышает целевой уровень, систему контроля следует пересматривать. Варианты для вставки: годной продукции, несоответствий, повторяющихся дефектов, ложных срабатываний.	ОПК-4.В.1
42.	Чтобы оценить, насколько эффективно система управления качеством выявляет отклонения на ранней стадии, используют метрику _____	ОПК-4.В.1

	_____ — она показывает, какая часть вариаций процесса обнаруживается системой мониторинга до выхода за границы допуска. Варианты для вставки: воспроизводимости, раннего обнаружения, стабильности, точности измерений.	
43.	Эффективность системы входного контроля оценивают через соотношение «затраты на контроль / предотвращённый ущерб от брака». Если это соотношение существенно _____ единицу, контроль экономически оправдан. Варианты для вставки: меньше, больше, равно, не зависит от.	ОПК-4.В.1
44.	Для объективной оценки эффективности системы управления качеством применяют _____ подход: сравнивают показатели процесса (уровень дефектности, индексы возможностей, стабильность) до и после внедрения улучшений, используя статистические критерии значимости. Варианты для вставки: интуитивный, сравнительный, экспертный, качественный.	ОПК-4.В.1
45.	Для оценки результативности внедрённого корректирующего действия (например, замены режущего инструмента) анализируют динамику _____ на контрольной карте: если после вмешательства точки перестали выходить за контрольные границы и исчезли неслучайные паттерны, мера оказалась эффективной. Варианты для вставки: тренда, средних значений, контрольных границ, специальных причин вариаций.	ОПК-4.В.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1.	Пределы числовых последовательностей и функций. Непрерывность и точки разрыва
2.	Дифференцирование функций одной переменной и его приложения
3.	Исследование функций с помощью производных и построение графиков
4.	Неопределённый и определённый интегралы. Методы интегрирования
5.	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости
6.	Векторная алгебра и простейшие задачи на плоскости
7.	Прямая на плоскости: уравнения, взаимное расположение, расстояния
8.	Кривые второго порядка: канонические уравнения и приведение к ним
9.	Плоскость и прямая в пространстве: уравнения и взаимное расположение
10.	Поверхности второго порядка и метод сечений
11.	Кинематика и динамика материальной точки
12.	Законы сохранения в механике. Работа, энергия, импульс
13.	Молекулярная физика и термодинамика
14.	Электростатика и постоянный ток
15.	Магнетизм, электромагнитная индукция и колебания
16.	Строение атома и периодический закон. Химическая связь
17.	Основные классы неорганических соединений и их химические свойства
18.	Растворы. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена и гидролиз
19.	Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия
20.	Основы органической химии: строение, номенклатура, изомерия и типичные реакции
21.	Информация и её измерение. Системы счисления и основы кодирования
22.	Алгоритмизация и основы программирования. Базовые конструкции языка
23.	Работа с электронными таблицами и автоматизация расчётов
24.	Компьютерные сети, адресация и информационная безопасность

9.4. 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.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.
- Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Структура и форма отчета о практической работе

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

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической 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 практической 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 7.32-20

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>

10.2. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы

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).

10.3. 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:

- защищают практические работы;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

10.4. 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».

В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо сдать не менее 51% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". Далее студент допускается к собеседованию или итоговому тестированию на зачете.

Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех практических работ и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

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