

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Ивангородский гуманитарно-технический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования

"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную
программу

старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

А.А. Сорокин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» июня 2025 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

19.06.2025

(подпись, дата)

А.В. Дагасв

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«19» июня 2025 г, протокол № 10

И.о. зав. кафедрой № 2

д.ф.-м.н.

(уч. степень, звание)

19.06.2025

(подпись, дата)

Ю.В. Рождественский

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора ИФ ГУАП по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

19.06.2025

(подпись, дата)

Н.В. Шустер

(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Неразрушающий контроль в производстве»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	15.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Автоматизация технологических процессов и производств
Наименование направленности	Автоматизация технологических процессов и производств
Форма обучения	очная
Год приема	

Аннотация

Дисциплина «Неразрушающий контроль в производстве» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» направленности «Автоматизация технологических процессов и производств. (ИФ)». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний с использованием современных средств автоматизированного проектирования»

ПК-4 «Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ролью и местом операций НК в системе технического контроля в промышленности; ознакомлением с основными вопросами организации и проведения НК; освоением статистических методов управления качеством продукции и получение практических навыков анализа качества продукции по результатам контроля; ознакомлением с вопросами организации подразделений НК на базе теории массового обслуживания.

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 экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями являются: реализация профессиональной подготовки студентов в вопросах организации проведения производственного неразрушающего контроля (НК) качества продукции, а также получение необходимых навыков в области разработки планов и методик выборочного НК.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний с использованием современных средств автоматизированного проектирования	ПК-2.3.1 знать методы и средства моделирования продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики и испытаний
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики и испытаний	ПК-4.У.2 уметь выполнять предварительный анализ надежности проектируемой системы с учетом режимов ее эксплуатации ПК-4.В.2 владеть навыками диагностики состояния и повышения надежности компонентов проектируемых систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика».

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

- «Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов».

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	10	10
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	123	123
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1 Роль и место операций НК в системе технического контроля в промышленности Тема 1.1 Качество продукции Тема 1.2 Номенклатура показателей качества продукции и методы их определения Тема 1.3 Технический контроль. Контроль качества продукции. Основные понятия Тема 1.4 Общие методы контроля Тема 1.5 Испытания продукции	6	0	3	0	23

Тема 1.6 Виды НК Тема 1.7 Выбор метода НК Тема 1.8 Средства и устройства контроля качества продукции					
Раздел 2 Организация и проведение НК Тема 2.1 Организационная структура службы контроля Тема 2.2 Стандартизация и метрологическое обеспечение средств и методов контроля Тема 2.3 Дефекты продукции и их обнаружение Тема 2.4 Влияние дефектов на работоспособность деталей	6	0	3	0	50
Раздел 3 Основы статистических методов управления качеством Тема 3.1 Применение теории вероятности к вопросам контроля качества Тема 3.2 Статистический контроль качества продукции. Основные понятия. Общие положения Тема 3.3 Статистический приемочный контроль качества продукции Тема 3.4 Основные характеристики планов статистического приемочного контроля Тема 3.5 Общий алгоритм статистического приемочного контроля партий продукции Тема 3.6 Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку Тема 3.7 Статистический приемочный контроль по количественному признаку Тема 3.8 Последующие оценки при статистическом приемочном контроле Тема 3.9 Непрерывный статистический приемочный контроль Тема 3.10 Статистическое регулирование технологического процесса	8	0	4	0	50
Итого в семестре:	20		10		123
Итого	20	0	10	0	123

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	Роль и место операций НК в системе технического контроля в промышленности. 1.1. Качество продукции. Промышленная продукция, качество продукции. Классы и группы продукции. Дефекты продукции и их классификация. Брак, повреждение, отказ. Исправное и

	<p>работоспособное состояния объекта. Группы показателей качества продукции. Классификация показателей качества продукции.</p> <p>1.2. Номенклатура показателей качества продукции и методы их определения. Номенклатура показателей качества. Методы определения показателей качества продукции.</p> <p>1.3. Технический контроль. Контроль качества продукции. Основные понятия Понятие технического контроля. Классификация и краткая характеристика видов технического контроля. Система контроля, средство контроля, объект контроля.</p> <p>1.4. Общие методы контроля. Методы и принципы контроля. Классификация и краткая характеристика методов контроля.</p> <p>1.5. Испытания продукции. Испытания как особый вид контроля качества продукции. Объекты испытаний. Общие требования к испытаниям. Классификация испытаний и краткая характеристика их видов.</p> <p>1.6. Виды НК. Виды НК и признаки подразделения их на методы. Краткая характеристика видов и методов НК. Сопоставление видов НК.</p> <p>1.7. Выбор метода НК. По каждому виду НК: область применения, типы выявляемых дефектов.</p> <p>1.8. Средства и устройства контроля качества продукции Средства визуального и органолептического контроля. Средства регистрационного контроля. Средства контроля по альтернативным и качественным признакам. Средства измерения. Средства локальной и интегральной дефектоскопии. Общая схема установки для проведения НК. Способы представления информации. Перспективы развития.</p>
2	<p>Организация и проведение НК.</p> <p>2.1. Организационная структура службы контроля. Структура службы контроля приборостроительного предприятия и функции ее отделов и лабораторий. Подготовка кадров. Внешние связи службы контроля предприятия. Общая координация работ по НК.</p> <p>2.2. Стандартизация и метрологическое обеспечение средств и методов контроля. Роль стандартов в повышении качества продукции. Комплексный научный подход к разработке стандартов по НК. Стандарты по НК общего назначения (на классификацию, терминологию и т.д.). Стандарты на средства контроля. Стандарты на методики НК. Метрологическое обеспечение средств НК. Метрологическая проверка</p> <p>2.3. Дефекты продукции и их обнаружение. Понятие и классификация дефектов. Конструктивные дефекты. Производственные дефекты и их обнаружение: дефекты плавления и литья; обработки давлением; термической и химико-термической обработки; механической обработки; дефекты соединения материалов. Дефекты, возникающие при хранении и эксплуатации, и их обнаружение: дефекты, возникающие в</p>

	<p>результате изнашивания; вызванные коррозией; усталостью; дефекты из-за неправильной эксплуатации.</p> <p>2.4. Влияние дефектов на работоспособность деталей. Факторы, определяющие степень опасности дефекта. Причины потери работоспособности деталей. Влияние дефектов на долговечность деталей. Процессы износа и усталости. Пределы усталости и выносливости материалов. Определение технического состояния деталей и их ремонт.</p>
<p>3</p>	<p>Основы статистических методов управления качеством.</p> <p>3.1. Применение теории вероятности к вопросам контроля качества. Технологические ошибки – случайные и систематические. Законы распределения вероятностей дискретных и непрерывных величин и области их применения.</p> <p>3.2. Статистический контроль качества продукции. Основные понятия. Общие положения. Задачи и условия статистического контроля. Основные понятия. Методы формирования партий промышленной продукции для контроля ее качества. Методы формирования выборок. Статистико-вероятностный подход для определения объема контролируемых выборок. Типовые примеры расчета объема выборок.</p> <p>3.3. Статистический приемочный контроль качества продукции. Общие положения. План контроля и принципы его выбора. Классификация методов приемочного контроля.</p> <p>3.4. Основные характеристики планов статистического приемочного контроля. Оперативная характеристика. Приемочный и браковочный уровни качества, категории продукции. Риск поставщика и риск потребителя. Предварительная оценка эффективности плана контроля.</p> <p>3.5. Общий алгоритм статистического приемочного контроля партий продукции. Общий алгоритм приемочного контроля для одно- и многоступенчатого контроля. Алгоритм корректировки планов контроля.</p> <p>3.6. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Одноступенчатый приемочный контроль. Многоступенчатый приемочный контроль. Последовательный приемочный контроль. Контроль с разбраковкой.</p> <p>3.7. Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Постановка задачи. Контроль по одному количественному признаку при одностороннем допуске и известной дисперсии. Контроль по одному количественному признаку при одностороннем допуске и неизвестной дисперсии.</p> <p>3.8. Последующие оценки при статистическом приемочном контроле. Назначение последующих оценок. Несмещенные оценки для суммарного количества дефектных изделий в партиях, поставляемых на контроль, и в принятой продукции (варианты контроля с разбраковкой и без нее). Несмещенные оценки для входного и выходного средних уровней качества продукции.</p>

	3.9. Непрерывный статистический приемочный контроль. Область применения. Общий алгоритм. Выбор плана контроля. Выбор уровня контроля. Оценка эффективности плана контроля. 3.10. Статистическое регулирование технологического процесса. Общий алгоритм регулирования технологического процесса. Контрольные карты.
--	--

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					

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 8				
1	Показатели качества электродвигателя и методы их определения	1	1	1
2	Приемочный контроль электродвигателя	1	1	1
3	Ресурсные испытания электродвигателя	1	1	1
4	Элементы и узлы электродвигателя как объекты НК	1	1	2
5	Структура ГОСТ	1	1	2
6	Производственные дефекты элементов и узлов электродвигателя и их обнаружение методами НК	1	1	2
7	Вероятностные характеристики дискретных величин. Законы распределения дискретных величин	1	1	3
8	Расчет объема выборок продукции	1	1	3
9	Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку	1	1	3
10	Статистический приемочный контроль по количественному признаку при одностороннем допуске	1	1	3
Всего		10	10	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	83	83
Курсовое проектирование (КП, КР)	0	0
Расчетно-графические задания (РГЗ)	0	0
Выполнение реферата (Р)	0	0
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	0	0
Контрольные работы заочников (КРЗ)	0	0
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	123	123

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.ru/catalog/product/2082646	Виноградов, Л. В. Средства и методы управления качеством : учебное пособие / Л. В. Виноградов, В. П. Семенов, В. С. Бурьлов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 220 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005584-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2082646 б. – Режим доступа: по подписке.	-
https://znanium.ru/catalog/product/2226784	Чернов, В. Ю. Статистические методы контроля качества: теоретические основы статистических методов качества. Практикум : учебное пособие	-

	/ В. Ю. Чернов, Е. Ю. Салдаева. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 52 с. – ISBN 978-5-9729-2291-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2226784 . – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.ru/catalog/product/2170328	Диагностика и контроль качества изделий машиностроения : учебное пособие / В. И. Бутенко, Н. С. Коваль, В. А. Лебедев, А. И. Болдырев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-1799-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2170328 . – Режим доступа: по подписке.	-

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://www.intuit.ru/	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"
https://elibrary.ru/	eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека
http://lib.guap.ru/	Библиотека ГУАП
https://znanium.com/	Электронно-библиотечная система Znanium
https://urait.ru/	Образовательная платформа Юрайт

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.	Microsoft Office Professional Plus
2.	Microsoft Windows 10 Professional
3.	Microsoft Visio
4.	Firefox
5.	Acrobat Reader DC
6.	Консультант Плюс
7.	7-Zip
8.	MATLAB
9.	Gnu/Linux (Ubuntu)
10.	OpenOffice
11.	LibreOffice

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	<p>Лаборатория прикладной математики и информационных технологий для занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы № 206</p> <p>Основное оборудование: стол преподавателя – 1 шт. столы ученические – 17 шт. стулья – 35 шт. доска маркерная – 1 шт. тематические стенды – 11 шт. Системный блок UNIVERSAL i3 D2 – 8 шт Монитор ACER V173Dob – 8 шт Проектор BENQ MW550 – 1 шт. Экран для проектора Cactus Wallscreen CS-PSW-183x244 4:3 Экран SCREEN MEDIA APOLLO T200x200 – 1 шт. Мышь Genius PS/2 – 8шт Сетевой фильтр Defender ES – 1 шт. Коммутатор 16 port – 1 шт. Клавиатура Logitech USB – 8 шт Ноутбук Acer Aspire E1-570G-53334G50Mnii.NX.MJ4ER.001 – 1 шт.</p>	206
2	<p>Помещения для организации самостоятельной работы № 111</p> <p>Библиотека, читальный зал: Мебель; WiFi с выходом в вычислительную сеть ИФ ГУАП и Интернет, обеспечивающий доступ в электронную информационно-образовательную среду организации и к подписным ресурсам: Электронно-библиотечные системы «ZNANIUM», «Юрайт», «Лань»; Оборудованные места для самостоятельной работы, зонированные офисными перегородками – бшт.</p>	111

Системный блок	UNIVERSAL	i3	D2	-8	шт
Монитор	ACER	V173Dob	-	8	шт
Клавиатура		8	-		шт
Мышь	Genius	PS/2	-	8	шт
МФУ	Kyocera	m2035dn	-	2	шт
Коммутатор	8 port -2 шт				

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

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»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

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
1	Показатели качества промышленной продукции	ПК-2.3.1
2	Понятие неисправности	ПК-4.У.2
3	Летучий контроль	ПК-4.В.2
4	Ускоренные испытания на прочность	ПК-2.3.1
5	Признаки классификации методов неразрушающего контроля (НК)	ПК-2.3.1
6	Показатели качества, контролируемые неразрушающими методами	ПК-4.У.2
7	Виды неразрушающего контроля, применяемые для контроля объектов из диэлектриков контроля раковин и неметаллических включений (шлаковых, флюсовых)	ПК-4.В.2
8	Принцип формирования партий (выборки) для проведения неразрушающего контроля	ПК-2.3.1
9	Оперативная характеристика плана контроля	ПК-4.У.2
10	Нормативы статистического приемочного контроля по альтернативному признаку	ПК-4.В.2
11	Открытая система массового обслуживания	ПК-2.3.1
12	Размеченный граф состояний	ПК-4.В.2
13	Структура и элементы системы технического контроля на предприятии	ПК-2.3.1
14	Классификация дефектов по происхождению и технологическим стадиям	ПК-4.У.2
15	Методы визуального контроля и их объективизация	ПК-4.В.2
16	Принцип работы ультразвукового дефектоскопа	ПК-2.3.1
17	Магнитопорошковая дефектоскопия: подготовка и ограничения	ПК-2.3.1
18	Капиллярный (проникающий) метод: технология и требования к материалу	ПК-4.У.2
19	Вихретоковый контроль: чувствительность и типы дефектов	ПК-4.В.2
20	Рентгенофлюоресцентный и радиографический контроль: отличия	ПК-2.3.1
21	Показатели точности средств контроля и методы их оценки	ПК-4.У.2
22	Разработка методики выборочного контроля для новой продукции	ПК-4.В.2
23	Ошибки первого и второго рода в приемочном контроле и их последствия	ПК-2.3.1
24	Одноступенчатые и многоступенчатые приемочные планы: сравнение	ПК-4.В.2
25	Расчёт объема выборки для контроля по количественному признаку	ПК-2.3.1

26	Контрольные карты и методы статистического регулирования процесса	ПК-4.У.2
27	Применение теории вероятностей в анализе дефектоскопических сигналов	ПК-4.В.2
28	Оценка эксплуатационного состояния детали по результатам контроля	ПК-2.3.1
29	Организация документации и учета результатов контроля	ПК-2.3.1
30	Критерии выбора средств автоматизации поста контроля и интеграция в производственную систему	ПК-4.У.2

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Что такое показатель качества промышленной продукции? 1) параметр или вероятностная характеристика параметра, используемые для количественного описания какого-либо признака продукции 2) отношение числа годных изделий в выборке к объему выборки 3) требуемые качественные и количественные характеристики свойств продукции 3) численная характеристика, позволяющая отнести изделие к определенным классам и группам промышленной продукции	ПК-2
2	Что такое неисправность? 1) каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям; 2) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния 3) состояние изделия, при котором оно не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и или конструкторской документации, 4) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.	ПК-2
3	Что такое летучий контроль? 1) инспекционный контроль с целью проверки эффективности ранее выполненного контроля, который проводится в случайное время и потому фиксирует истинное положение дел; 2) входной выборочный контроль продукции поставщика	ПК-4

	(материалов, полуфабрикатов, покупных изделий) на начальном этапе производства продукции с целью быстро от браковать некачественные партии и не пустить их в производство; 3) производственный контроль, выполняемый мастером в случайное время с целью проверки соблюдения требований технологического процесса; 4) производственный контроль, проводимый специальным отделом(лабораторией) с целью корректировки режимов и условий технологических процессов изготовления изделий.	
4	Могут ли испытания на сдвиг, на прочность материала быть ускоренными? 1) могут, т.к скорость прикладываемого воздействия может быть непостоянной во времени, а иметь ускорение; 2) на сдвиг - не могут, на прочность - могут (обусловлено особенностями испытательной аппаратуры); 3) на прочность - не могут, на сдвиг - могут; 4) не могут, т.к. разрушение продукции при таких испытаниях является катастрофическим, а не постепенным.	ПК-2
5	По каким признакам классифицируются методы неразрушающего контроля (НК)? 1) по характеру взаимодействия поля или вещества с объектом 2) в основу классификации методов НК положены физические процессы взаимодействия физического поля или вещества с объектом контроля 3) по первичному информативному параметру - конкретному параметру поля или вещества, изменение которого используют для характеристики контролируемого объекта 4) по способу получения первичной информации	ПК-4
6	Какие показатели качества могут контролироваться неразрушающими методами? 1) показатели состава и структуры (наличие несплошностей, химический состав пласт масс), показатели безопасности, эргономические показатели 2) показатели надежности (коэффициент технического использования, коэффициент со хранения эффективности), экологические, показатели транспортабельности 3) показатели технологичности (процентное содержание неметаллических и других вредных посторонних включений в высококачественной марке стали), конструктивные (толщина покрытия), показатели стандартизации и унификации 4) функционального назначения материалов (степень закачки, прочностные характеристики и др.), конструктивные (толщина покрытия), показатели состава и структуры (наличие несплошностей)	ПК-2
7	Какие виды неразрушающего контроля применяются для контроля объектов из диэлектриков? 1) магнитный, электрический, оптический, радиационный, акустический, тепловой 2) электрический, радиоволновой, термооид, оптический, радиационный, акустический, проникающими веществами 3) вихретоковый, тепловой, радиационный, акустический, проникающими веществами 4) магнитный, вихретоковый радиоволновой, оптический, радиационный, акустический	ПК-4
8	Какие виды неразрушающего контроля применяются для контроля раковин и неметаллических включений (шлаковых, флюсовых)? 1) радиационный, акустический, 2) магнитный, электрический; 3) радиоволновой, тепловой; 4) оптический, акустический.	ПК-2

9	Какой принцип формирования партий (выборок) для проведения неразрушающего контроля позволяет обеспечить независимости единиц продукции в партии? 1) принцип технологической однородности; 2) принцип сырьевой однородности; 3) принцип статистической однородности, 4) принцип функциональной однородности.	ПК-2
10	Какой вид плана приемочного контроля используется, если решение о принятии или забраковании партии принимается на основании проверки одной-единственной выборки из нее? 1) одноступенчатый, 2) поштучный; 3) многоступенчатый; 4) последовательный.	ПК-4
11	Что такое оперативная характеристика плана контроля? 1) функция $L(q)$, равная вероятности принятия партии с уровнем качества q 2) доля дефектной продукции в партии 3) приемочное число 4) браковочный уровень	ПК-4
12	Для чего служит оперативная характеристика плана контроля? 1) для выдачи заключения о браковке партии 2) для определения риска поставщика и риска потребителя 3) для оценки эффективности плана выборочного контроля 4) для определения категории продукции	ПК-2
13	На основании каких нормативов производится статистический приемочный контроль по альтернативному признаку? 1) объем выборки, приемочное число и браковочный уровень, число выборок 2) объем выборки, уровень качества 3) объем выборки, риск поставщика и риск потребителя, число выборок 4) объем выборки, оперативная характеристика.	ПК-2
14	Какая система массового обслуживания называется открытой? 1) если поступающие на нее заявки обслуживаются в порядке поступления; 2) если интенсивность поступающего на нее потока заявок не зависит от состояния самой системы 3) многоканальная система с очередью 4) если поступающие на нее заявки обслуживаются одна за другой непрерывно занятым каналом	ПК-2
15	Что показывает размеченный граф состояний? 1) существенные и несущественные состояния системы с указанием среднего относительного времени пребывания системы в каждом из состояний; 2) существенные и несущественные состояния системы с указанием вероятности любого состояния ее в будущем; 3) существенные и несущественные состояния системы и путь ее перехода в финальное состояние; 4) состояния системы и возможные переходы из состояния в состояние, а также возможные задержки в прежнем состоянии с указанием интенсивности потока событий	ПК-4

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
-------	----------------------------

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.

Выделяются следующие виды лекций:

- Вводная лекция

Вводная лекция к дисциплине знакомит обучающихся с целью и назначением курса, его ролью и местом в системе дисциплин. В ходе такой лекции связывается теоретический и практический материал с практикой будущей работы, рассказывается общая методика работы над курсом, предлагаются литературные источники, помогающие усвоению материала дисциплины и освоению компетенций, ставятся научные проблемы, выдвигаются гипотезы, определяется форма текущего контроля и промежуточной аттестации.

Вводная лекция к разделу. Аналогично вводной лекции к дисциплине раскрывает ряд вопросов, но связанных не с дисциплиной в целом, а с тематикой конкретного раздела.

- Обзорная лекция

Проводится с целью систематизации знаний на более высоком уровне, рассмотрения особо трудных вопросов дисциплины.

- Проблемная лекция

На данной лекции новое знание вводится как неизвестное, которое необходимо "открыть". В рамках лекции создается проблемная ситуация, которую обучающие решают поэтапно с подсказками и помощью преподавателя.

– Лекция вдвоем

Эта разновидность лекции является продолжением и развитием проблемного изложения материала в диалоге двух преподавателей. Здесь моделируются реальные ситуации обсуждения теоретических и практических вопросов двумя специалистами.

– Лекция с заранее запланированными ошибками

Данная лекция призвана активизировать внимание обучающихся, развивать их мыслительную деятельность, формировать умение выступать в роли экспертов.

Задача преподавателя состоит в том, чтобы заложить в лекцию определенное количество ошибок содержательного, методического, поведенческого характера. Подбираются наиболее типичные ошибки, которые обычно не выпячиваются, а как бы затушевываются. Задача обучающихся состоит в том, чтобы по ходу лекции отмечать ошибки, фиксировать и называть их в конце.

– Лекция-пресс-конференция

Преподаватель просит обучающихся задавать письменно вопросы по данной теме. В течение двух-трех минут обучающиеся формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение трех-пяти минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается не как ответы на вопросы, а как связный текст, в процессе изложения которого формируются ответы.

– Лекция-консультация

Материал излагается в виде вопросов и ответов или вопросов, ответов и дискуссий.

Структура предоставления лекционного материала:

– Вводная часть лекции

Первое представление о лекции содержится уже в формулировке темы. Она должна быть краткой, выражать суть основной идеи, быть привлекательной по форме. Целесообразно здесь сказать на значение этой темы для последующего усвоения знаний и развития личности обучающихся, для будущей профессиональной деятельности. Далее можно сообщить цели лекции и ее план. Желательно сориентировать слушателей на последующий контроль знаний, полезно указать на связь нового материала с пройденным и предыдущим. Темп изложения этой части лекции, как правило, должен быть выше темпа изложения основного, что заставляет обучающихся психологически собраться и сосредоточиться. Вводная часть лекции обычно занимает 5-7 минут.

– Основная часть лекции

Переходу к изложению первого вопроса, как правило, должна предшествовать пауза. В это время лектор может проверить, все ли слушатели готовы к восприятию лекции (позы, выражения лиц, разговоры). Заметив обучающихся, не готовых к восприятию, опытные преподаватели произносят краткую мобилизующую фразу, останавливают взгляд на нерадивых, реже - называют фамилию, имя и не тратят время на длительные замечания.

Для того чтобы преодолеть потенциальную пассивность слушателей, необходимо всеми возможными способами придать лекции проблемный характер, побуждая слушателей к самостоятельной познавательной активности и творчеству.

К таким активным средствам можно отнести:

- обращение к обучающимся с вопросами, уточняющими понимание основных идей и фактов темы;
- организацию мини-столкновений различных точек зрения по выдвинутым преподавателем положениям;
- постановку вопросов, задач с множественностью решений и др.;
- индивидуальный стиль изложения материала;
- обеспечение обратной связи.

– Заключение

В процессе чтения лекции преподаватель должен позаботиться о ее завершении. Рассчитать время, а не прерывать лекцию на полуслове. Обычно для заключения материала бывает достаточно 5-7 минут. Завершая лекцию, преподаватель отвечает на вопросы слушателей, подводит итог, дает методические указания к самостоятельной работе, комментирует предлагаемую литературу. Заканчивать лекцию нужно конструктивно по содержанию и положительно по эмоциональному настрою. Обучающиеся должны уйти заинтересованными, заинтригованными, желающими опробовать завтра же предложения лектора, а также в хорошем настроении и активном тоне.

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.

Задания и требования к лабораторным работам размещены в Личном кабинете ГУАП в разделе дисциплины.

Структура и форма отчета о лабораторной работе.

Отчет о лабораторной работе сдается в электронном виде (документ Word, документ PDF) через Личный кабинет ГУАП. Отчет к лабораторной работе содержит следующие элементы:

- титульный лист с названием дисциплины, номером и названием лабораторной работы;
- цели и задачи работы;
- приборы и реактивы (при необходимости);
- задание;
- ход работы (при необходимости);
- контрольные примеры (при необходимости);
- выводы;

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания / С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2017. - 32 с.

– Общие требования и рекомендации по выполнению письменных работ : методические указания (с изменениями от 09.01.2019) [Электронный ресурс] / Ивангородский филиал С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. А. Сорокин. - Ивангород : 2019. - 37 с. URL: <http://ifguap.ru/rp/ReportsFormattingRules.pdf>, Личный кабинет ГУАП

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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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.

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.

Возможные методы текущего контроля:

- устный опрос на занятиях;
- систематическая проверка выполнения индивидуальных и домашних заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- проведение контрольных работ;
- тестирование;
- контроль самостоятельных работ;
- проведение контрольных работ;
- доклад на научной конференции;
- написание научной статьи.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению тестирования.

Использование тестовых заданий возможно как при текущем контроле, так и при проведении промежуточной аттестации. Тесты могут проводиться как в письменной форме, так и с использованием электронных средств обучения.

Можно выделить основные уровни теста, в которых проверка возрастает от контроля знаний (индикатор достижения компетенции - "знать") до применения навыков при решении типовых и нетиповых задач ((индикаторы достижения компетенции - "уметь" и "владеть")):

- Первый уровень - узнавание ранее изученного материала;
- Второй уровень - репродуктивный - в заданиях не содержится материала для ответа или же его извлечение требует не только запоминания материала, но и его понимания (подстановка, конструктивный тест, типовая задача);
- Третий уровень - нетиповые задачи повышенной сложности, для которых требуется самостоятельное нахождение методов решения;
- Смешанный - использование элементов всех трех уровней для проверки разных индикаторов достижения компетенций.

Критерии оценки тестовых работ базируются на 100-бальной шкале согласно МДО ГУАП. СМК 2.77 "Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной

работы студентов в ГУАП" (допустимо применение любого количественного показателя оценки с приведением его к 100-процентной шкале):

- менее 55 - "не зачтено" или "неудовлетворительно" (2);
- от 55 до 69 - "зачтено" или "удовлетворительно" (3);
- от 70 до 84 - "зачтено" или "хорошо" (4);
- от 85 до 100 - "зачтено" или "отлично" (5).

11.6. 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».

Зачет проводится в одной из следующих форм:

- в письменной форме в виде теста.

В случае дистанционной формы промежуточной аттестации, зачет проводится в виде теста с применением средств электронного обучения

Выполнение обучающимся лабораторных работ не в полном объеме может привести к понижению оценки за дисциплину из-за низкого уровня освоения компетенций:

- выполнение менее 75% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 1 балл;
- выполнение менее 50% лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 2 балла;
- невыполнение лабораторных работ - понижение максимальной оценки на 3 балла.

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