

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

Кафедра № 31

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.Ф. Шишлаков

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«22» июня 2023 г

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

Санкт-Петербург– 2023

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». Дисциплина реализуется кафедрой «№31».

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 основными задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с ролью и местом операций НК в системе технического контроля в промышленности;
- ознакомление с основными вопросами организации и проведения НК;
- освоение статистических методов управления качеством продукции и получение практических навыков анализа качества продукции по результатам контроля;
- ознакомление 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 преподавания дисциплины «Неразрушающий контроль» 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:

- «Электротехника»,
- «Электрические машины и аппараты»,
- ...

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

- «Проектирование автоматизированных систем»,

3. Объем и трудоемкость дисциплины

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

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1 – Роль и место операций НК в системе технического контроля в промышленности	3		3		23
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					
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	3		3		50
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					
Раздел 3 – Основы статистических методов управления качеством	4		4		50
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					
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

Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p>Раздел 1. Роль и место операций НК в системе технического контроля в промышленности.</p> <p>1.1. Качество продукции Промышленная продукция, качество продукции. Классы и группы продукции. Дефекты продукции и их классификация. Брак, повреждение, отказ. Исправное и 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> <p>Раздел 2. 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,</p>

возникающие при хранении и эксплуатации, и их обнаружение: дефекты, возникающие в результате изнашивания; вызванные коррозией; усталостью; дефекты из-за неправильной эксплуатации.

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.

Раздел 3. Основы статистических методов управления качеством.

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.

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.

3.3. Статистический приемочный контроль качества продукции.

Общие положения. План контроля и принципы его выбора. Классификация методов приемочного контроля.

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.

3.5. Общий алгоритм статистического приемочного контроля партий продукции. Общий алгоритм приемочного контроля для одно- и многоступенчатого контроля.

Алгоритм корректировки планов контроля.

3.6. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку.

Одноступенчатый приемочный контроль. Многоступенчатый приемочный контроль. Последовательный приемочный контроль. Контроль с разбраковкой.

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.

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.

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					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 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
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
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)
	Неразрушающий контроль в производстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2 / Е. В. Сударикова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 112 с.	
	Неразрушающий контроль в производстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Е. В. Сударикова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 138 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
www.otherreferats.allbest.ru	Учебное пособие

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория общего доступа	

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.
«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	
5	Признаки классифиции методов неразрушающего контроля (НК).	
6	Показатели качества контролируемые неразрушающими методами	

7	Виды неразрушающего контроля применяемые для контроля объектов из диэлектриков	
8	Виды неразрушающего контроля применяемые для контроля раковин и неметаллических включений (шлаковых, флюсовых).	
9	Принцип формирования партий (выборок) для проведения неразрушающего контроля	
10	Оперативная характеристика плана контроля.	
11	Нормативы статистического приемочного контроля по альтернативному признаку	
12	Открытая система массового обслуживания	
13	Размеченный граф состояний	

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
	<p>1. Что такое показатель качества промышленной продукции? <i>параметр или вероятностная характеристика параметра, используемые для количественного описания какого-либо признака продукции</i></p> <p>2) отношение числа годных изделий в выборке к объему выборки; 3) требуемые качественные и количественные характеристики свойств продукции, 4) численная характеристика, позволяющая отнести изделие к определенным классам и группам промышленной продукции.</p> <p>2. Что такое неисправность? 1) каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям; 2) событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при</p>	<p>ПК-2.3.1 ПК-4.У.2 ПК-4.В.2</p>

	<p>сохранении работоспособного состояния;</p> <p>3) <i>состояние изделия, при котором оно не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и или конструкторской документации,</i></p> <p>4) событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.</p> <p>3. Что такое летучий контроль?</p> <p>1) <i>инспекционный контроль с целью проверки эффективности ранеевыполненного контроля, который проводится в случайное время и потому фиксирует истинноеположение дел;</i></p> <p>2) входной выборочный контроль продукции поставщика (материалов,полуфабрикатов, покупных изделий) на начальном этапе производства продукции с цельюбыстро отбраковать некачественные партии и не пустить их в производство;</p> <p>3) производственный контроль, выполняемый мастером в случайное время сцелью проверки соблюдения требований технологического процесса;</p> <p>4) производственный контроль, проводимый специальным отделом(лабораторией) с целью корректировки режимов и условий технологических процессов изготовления изделий.</p> <p>4. Могут ли испытания на сдвиг, на прочность материала быть ускоренными?</p> <p>Г) могут, т.к скорость прикладываемого воздействия может быть не постояннойво времени, а иметь ускорение;</p> <p>2) на сдвиг - не могут, на прочность - могут (обусловлено особенностями испытательной аппаратуры);</p> <p>3) на прочность - не могут, на сдвиг - могут;</p> <p>4) <i>не могут, т.к. разрушение продукции при таких испытаниях являетсякатастрофическим, а не постепенным.</i></p> <p>5. По каким признакам классифицируются методы неразрушающего контроля (НК)?</p> <p>1) по характеру взаимодействия поля или вещества с</p>	
--	--	--

- 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.

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 сохранения 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).*

7. Какие виды неразрушающего контроля применяются для контроля объектов из диэлектриков?

- 1) магнитный, электрический, оптический, радиационный, акустический, тепловой,
- 2) *электрический, радиоволновой, тепловое, оптический, радиационный, акустический, проникающими веществами,*
- 3) вихретоковый, тепловой, радиационный, акустический, проникающими веществами;

	<p>4) магнитный, вихретоковый, радиоволновой, оптический, радиационный, акустический.</p> <p>8. Какие виды неразрушающего контроля применяются для контроля раковин и неметаллических включений (шлаковых, флюсовых)?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) радиационный, акустический, 2) магнитный, электрический; 3) радиоволновой, тепловой; 4) оптический, акустический. <p>9. Какой принцип формирования партий (выборок) для проведения неразрушающего контроля позволяет обеспечить независимости единиц продукции в партии?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) принцип технологической однородности; 2) принцип сырьевой однородности; 3) принцип статистической однородности, 4) принцип функциональной однородности. <p>10. Какой вид плана приемочного контроля используется, если решение о принятии или забраковании партии принимается на основании проверки одной-единственной выборки из нее?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) одноступенчатый, 	
	<ol style="list-style-type: none"> 2) поштучный; 3) многоступенчатый; 4) последовательный. <p>11. Что такое оперативная характеристика плана контроля?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) функция $L(q)$, равная вероятности принятия партии с уровнем качества q, 2) доля дефектной продукции в партии; 3) приемочное число; 4) браковочный уровень. <p>12. Для чего служит оперативная характеристика плана контроля?</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>13. На основании каких нормативов производится статистический приемочный контроль по альтернативному признаку?</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 	

	<p>14. Какая система массового обслуживания называется открытой?</p> <p>1) если поступающие на нее заявки обслуживаются в порядке поступления;</p> <p>2) <i>если интенсивность поступающего на нее потока заявок не зависит от состояния самой системы,</i></p> <p>3) многоканальная система с очередью;</p> <p>4) если поступающие на нее заявки обслуживаются одна за другой непрерывно занятым каналом</p> <p>15. Что показывает размеченный граф состояний?</p> <p>1) существенные и несущественные состояния системы с указанием среднего относительного времени пребывания системы в каждом из состояний;</p> <p>2) существенные и несущественные состояния системы с указанием вероятности любого состояния ее в будущем;</p> <p>3) существенные и несущественные состояния системы и путь ее перехода в финальное состояние;</p> <p>4) <i>состояния системы и возможные переходы из состояния в состояние, а также возможные задержки в прежнем состоянии с указанием интенсивности потока событий</i></p>	
--	--	--

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

- Роль и место операций НК в системе технического контроля в промышленности
- Организация и проведение НК
- Основы статистических методов управления качеством
- Организация подразделений НК на базе теории массового обслуживания, особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Методические рекомендации для освоения лекционного материала приведены в:

- Неразрушающий контроль в производстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2 / Е. В. Сударикова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 112 с.
- Неразрушающий контроль в производстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Е. В. Сударикова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 138 с.

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.

Требования к проведению лабораторных работ

Методические рекомендации для проведения практических занятий приведены в:

- Неразрушающий контроль в производстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2 / Е. В. Сударикова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 112 с.
- Неразрушающий контроль в производстве : [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Е. В. Сударикова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2007. - 138 с.

Отчет должен содержать титульный лист, а его содержание должно быть оформлено согласно ГОСТ 7.32 – 2017.

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

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

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

Текущий контроль успеваемости студентов проводится путем мониторинга результатов выполнения практических работ, контрольными вопросами на защите практических работ, путем получения обратной связи во время проведения лекций.

Своевременная сдача отчетов по практическим заданиям и положительный результат на защите этих работ может учитываться при проведении промежуточной аттестации.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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