

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНЫ  
приказом ректора  
от «31» мая 2019 г. № 377-1

## **АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК**

**ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**  
12.04.01 Приборостроение

### **ПРОФИЛЬ**

Приборы и методы контроля качества и диагностики

Квалификация выпускника – магистр

Форма и срок обучения – очная форма, 2 года обучения

Год начала подготовки – 2019

Общая трудоемкость – 120 з.е.

Выпускающая кафедра – «Физика, механика и приборостроение»

ИРКУТСК

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.О.01 «Логика научного исследования»

#### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся логики мышления, методологической и научной культуры в области организации и проведения научных исследований.

Задачи дисциплины:

– формирование представлений о предмете логики и формах мышления, времени и месте ее возникновения;

– ознакомление со структурой научного знания и методами научного исследования;

– выработка представления о критериях научности и о требованиях, которым должно отвечать научное исследование и его результаты.

#### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - формы и методы научного познания, методологию системного подхода.
		<b>Уметь:</b> - различать формы научного познания.
		<b>Владеть:</b> - методами научного познания.
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	<b>Знать:</b> - понятия анализа и синтеза.
		<b>Уметь:</b> - решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления, анализировать источники информации.
		<b>Владеть:</b> - методами анализа и синтеза.
	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<b>Знать:</b> - общие вопросы теории познания.
		<b>Уметь:</b> - абстрагироваться от конкретных фактов.
		<b>Владеть:</b> - навыками изложения абстрактных схем.
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов	<b>Знать:</b> - идеи и принципы саморазвития.
		<b>Уметь:</b> - использовать принципы саморазвития и самореализации.
		<b>Владеть:</b> - навыками творчества при анализе социальных ситуаций.
	УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей	<b>Знать:</b> - принципы самореализации личности.
		<b>Уметь:</b> - находить творческие решения.
		<b>Владеть:</b> - научным инструментарием.
	УК-6.3. Демонстрирует социальную	<b>Знать:</b> - границы творческого потенциала личности.

	ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	<b>Уметь:</b> - развивать творческий потенциал личности. <b>Владеть:</b> - навыками изложения содержания выступлений и текстов.
	УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами	<b>Знать:</b> - характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности. <b>Уметь:</b> - реализовывать личностные способности, творческий потенциал в различных видах деятельности и социальных общностях. <b>Владеть:</b> - приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности.
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира	<b>Знать:</b> - современную научную картину мира, методы выбора и создания критериев оценки исследований. <b>Уметь:</b> - самостоятельно формулировать цели и задачи исследования. <b>Владеть:</b> - средствами выбора критериев оценки.
	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы	<b>Знать:</b> - содержание процедуры научного исследования. <b>Уметь:</b> - выявлять приоритеты исследования. <b>Владеть:</b> - приемами методологического анализа.
	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах	<b>Знать:</b> - основные закономерности развития логического знания. <b>Уметь:</b> - создавать критерии оценки исследования. <b>Владеть:</b> - навыками организации научного исследования.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

#### **4 Содержание дисциплины.**

Предмет философии науки и философии техники. Основные этапы развития науки: преднаука и классическая наука. Неклассическая и постнеклассическая наука. Методологические проблемы и закономерности развития науки. Интеграция естественных, технических и гуманитарных наук. Единство чувственного и эмпирического познания. Теоретический уровень познания. Специфика и функции научной теории Современная научная картина мира. Эволюция и революция в науке и технике. Типы научной рациональности. Стили научного мышления.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.О.02 «Механика разрушений»

#### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся логики мышления, методологической и научной культуры в области организации и проведения научных исследований.

Задачи дисциплины:

– формирование представлений о предмете логики и формах мышления, времени и месте ее возникновения;

– ознакомление со структурой научного знания и методами научного исследования;

– выработка представления о критериях научности и о требованиях, которым должно отвечать научное исследование и его результаты.

#### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	<b>Знать:</b> - методику применения программных пакетов компьютерного моделирования полей деформаций и напряжений вблизи различных дефектов материала высоконагруженных конструкций для оценки возможности выявления этих дефектов физическими методами, а также для оценки возможности разрушения рассматриваемых конструкций в процессе эксплуатации.
		<b>Уметь:</b> - применять программные пакеты компьютерного моделирования полей деформаций и напряжений вблизи различных дефектов материала высоконагруженных конструкций для оценки возможности выявления этих дефектов физическими методами, а также для оценки возможности разрушения рассматриваемых конструкций в процессе эксплуатации.
		<b>Владеть:</b> - навыками применения программных пакетов компьютерного моделирования полей деформаций и напряжений вблизи различных дефектов материала высоконагруженных конструкций для оценки возможности выявления этих дефектов физическими методами, а также для оценки возможности разрушения рассматриваемых конструкций в процессе эксплуатации.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

#### 4 Содержание дисциплины.

Механика деформирования и обеспечение прочности элементов конструкций. Условия роста трещин. Усталостное разрушение материала.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.03 «Спектральные методы состава вещества»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся знаний по получению, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах спектральными методами.

Задачи дисциплины:

– получить представление о роли спектральных методов контроля состава вещества.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	<b>Знать:</b> - физические принципы действия приборов и систем для проведения контроля состава вещества спектральными методами на основе доступных источников информации.
		<b>Уметь:</b> - осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации.
		<b>Владеть:</b> - способами работы с базами данных и источниками информации по приборам и системам для контроля состава вещества спектральными методами.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов	<b>Знать:</b> - принципы и методы организации работы участников проекта.
		<b>Уметь:</b> - координировать работу участников проекта.
		<b>Владеть:</b> - методами конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов.
	УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий	<b>Знать:</b> - особенности поведения людей, с которыми работает/взаимодействует.
		<b>Уметь:</b> - учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы людей, с которыми работает/взаимодействует.
		<b>Владеть:</b> - навыками организации и координации в социальной и профессиональной деятельности.
	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий	<b>Знать:</b> - методы оценки результатов работы.
		<b>Уметь:</b> - предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.
		<b>Владеть:</b> - навыками и приемами выявления и осознания своих возможностей и коллективных действий с целью их совершенствования.
ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и	ОПК-3.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения	<b>Знать:</b> - методы обработки и представления физических результатов.
		<b>Уметь:</b>

измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	обоснованных выводов	- обрабатывать и представлять физический смысл полученных результатов.
		<b>Владеть:</b> - навыками анализа полученных экспериментальных данных для получения обоснованных выводов.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Введение в спектральный анализ. Регистрация спектров. Основы качественного и количественного анализа. Источники света для эмиссионного анализа. Нетрадиционные источники света в атомном спектральном анализе. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.О.04 «Иностранный язык»

#### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

- повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования;
- приобретение магистрантами коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет практически использовать иностранный язык в сфере профессионально-делового общения.

Задачи дисциплины:

- дальнейшее развитие иноязычной коммуникативной компетенции (речевой, языковой, социокультурной и учебно-познавательной);
- ознакомление с современными тенденциями делового и профессионального общения на иностранном языке;
- формирование способности и готовности осуществлять научное, профессиональное и деловое общение;
- развитие специальных умений, позволяющих совершенствовать учебную деятельность по овладению иностранным языком, повышать ее продуктивность, а также использовать изучаемый язык в целях продолжения образования и самообразования.

#### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы и способы письменного перевода академических и профессионально ориентированных текстов;</li> <li>- лексический и грамматический минимумы, необходимые для корректного построения, перевода и редактирования академических текстов и текстов профессиональной тематики.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- переводить тексты профессиональной тематики с иностранного языка на русский язык;</li> <li>- составлять академические тексты (рефераты, аннотации, эссе, обзоры статей и т.д.) на иностранном языке;</li> <li>- осуществлять поиск иностранной литературы по теме исследования.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками написания, редактирования и перевода академических текстов;</li> <li>- навыками деловой письменной коммуникации на иностранном языке;</li> <li>- навыками извлечения информации из зарубежных источников с целью дальнейшего применения в профессиональной и научной деятельности.</li> </ul>
	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы и способы построения научного публичного выступления на иностранном языке;</li> <li>- профессиональную терминологию на иностранном языке.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях (выступление с докладом на конференции);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять описание графиков, диаграмм, таблиц на иностранном языке.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выражения своих мыслей и мнения в академическом и профессиональном общении;</li> <li>- навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах, научно-тематических конференциях.</li> </ul>
	УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законы межкультурной коммуникации в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- основные правила организации аргументированного высказывания;</li> <li>- языковые средства для ведения дискуссии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать вопросы и оценочные суждения, вести полемику, обмениваться информацией, уточняя ее, обращаясь за разъяснениями;</li> <li>- выражать свое отношение к высказываемому и обсуждаемому, аргументировать свою точку зрения, делать выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками устного и письменного изложения собственной точки зрения;</li> <li>- навыками ведения дискуссии.</li> </ul>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Деловые переговоры и деловая переписка. Научная карьера. Публичное выступление как особый вид иноязычной речевой деятельности. Профессионально ориентированный и реферативный перевод. Реферирование, научное аннотирование статей отраслевой тематики/тематики исследования.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.05 «Сетевые технологии в приборостроении»**

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– обучение студентов основным методам программирования связи с использованием протоколов TCP/IP, протокола RS-232.

Задачи дисциплины:

– освоение протокола TCP/IP;

– освоение связи с микропроцессорами с использованием COM порта.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<b>Знать:</b> - протоколы RS-232 и TCP/IP, http, основы формата гипертекст.
		<b>Уметь:</b> - использовать протокол RS-232 для связи типа прибор – ЭВМ, TCP для связи ЭВМ-ЭВМ; - создавать веб-страницы на основе html.
		<b>Владеть:</b> - компонентами Delphi для связи через COM порт, для связи с использованием протокола TCP, компонентами Delphi для связи, созданием html документов.
	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	<b>Знать:</b> - новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.
		<b>Уметь:</b> - анализировать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.
		<b>Владеть:</b> - навыками к разработке информационных систем и технологий к решению инженерных задач.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Введение в дисциплину. Основы протоколов TCP/IP. Уровни протоколов. Маршрутизация. Сокеты. Применение протоколов TCP/IP. Использование из C для микроконтроллеров и из Delphi. Применение интерфейсов RS-232 и USB. FT232. Виртуальный COM порт. Работа с портом через драйвер.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.06 «Надежность и живучесть технических систем»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– овладение студентами теоретических знаний и практических навыков, позволяющих самостоятельно на репродуктивном и творческом уровне проводить анализ надежности и живучести технических систем и разрабатывать мероприятия по их повышению.

Задачи дисциплины:

– формирование знаний понятийного аппарата теории надежности, методов и способов повышения надежности и живучести технических систем на протяжении их жизненного цикла;

– обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач определения и анализа показателей надежности и живучести технических систем;

- овладение навыками осуществления прогноза технического состояния систем, машин и агрегатов;

– овладение навыками определения ресурса технических систем, машин и агрегатов;

– развитие общего представления о современном состоянии теории надежности и математической статистики.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - формы и методы научного познания, методологию системного подхода в области теории надежности и живучести.
		<b>Уметь:</b> - оценивать надежность и живучесть систем, машин и агрегатов на протяжении жизненного цикла.
		<b>Владеть:</b> - методами научного познания положений теории надежности и живучести технических систем.
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	<b>Знать:</b> - способы повышения надежности и живучести технических систем на протяжении жизненного цикла.
		<b>Уметь:</b> - анализировать показатели надежности и живучести технических систем.
		<b>Владеть:</b> - навыками определения ресурса технических систем, машин и агрегатов.
УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<b>Знать:</b> - влияние надежности и живучести на продолжительность жизненного цикла технических систем.	
	<b>Уметь:</b> Разрабатывать мероприятия по повышению надежности и живучести технических систем.	
	<b>Владеть:</b> - методами повышения надежности для увеличения продолжительности жизненного цикла технических систем.	
ОПК-1. Способен представлять современную	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе	<b>Знать:</b> - основы теории надежности и живучести для управления состоянием технических систем.

<p>научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p>оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах</p>	<p><b>Уметь:</b> - составлять и использовать модели изменения надежности в процессе эксплуатации технических систем.</p>
<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий</p>	<p><b>Знать:</b> - программные комплексы для расчета надежности технических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять программные комплексы для расчета надежности технических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> - методикой оценки показателей надежности для прогнозирования состояния технических систем.</p>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Основные понятия и определения теории надежности. Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых устройств. Расчёт систем на надёжность и живучесть. Методы расчёта надёжности и живучести резервированных систем. Изменение надежности технических объектов в процессе эксплуатации. Анализ надежности.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.07 «Методы управления состоянием технических объектов»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– привитие навыков применения математических методов для решения инженерных задач.

Задачи дисциплины:

– изучить статистические методы анализа, обработки и использования экспериментальных данных о характеристиках технических объектов и систем при решении задач управления их состоянием.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организацию пооперационного контроля действий производственной бригады.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать работу бригад при обслуживании парка однотипных технических объектов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа результатов действий членов производственной бригады.</li> </ul>
	УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональные требования к специалистам инженерно-технического состава.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать обучение специалистов с целью повышения их квалификации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации работы производственного коллектива с учётом уровня квалификации специалистов.</li> </ul>
	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы прогнозирования уровня эффективности деятельности производственного коллектива.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обрабатывать статистическую информацию о состоянии технического объекта с целью прогнозирования его состояния.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами прогнозирования состояния парка однотипных объектов.</li> </ul>
	УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы научной организации труда.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять технологические карты проведения работ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сетевого планирования выполнения работ по обслуживанию транспортных объектов.</li> </ul>
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории управления состоянием технических объектов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять и использовать статистические модели процессов измерения параметров характеристик</li> </ul>

<p>сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении</p>	<p>исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах</p>	<p>технических объектов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами обработки, результатов измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах.</p>
--	---	---

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Основы научного направления «Управление состоянием технических объектов (УСТО)». Структура системы УСТО. Концептуальная модель УСТО. Классификация характеристик и параметров, используемых в процессе определения состояния ТО. Системы определения состояния ТО, обобщённая структура системы. Структурная модель обобщённого процесса определения состояния ТО. Типовые ограничения на процесс ОСТО. Математические модели, используемые в процессах определения и управления состоянием ТО. Методы управления состоянием ТО на стадии эксплуатации ТО.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.08 «Планирование научного эксперимента»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование навыков планирования экспериментов и приемов обработки их результатов с использованием методов математической статистики.

Задачи дисциплины:

– изучение статистических методов планирования экспериментов;

– приобретение навыков обработки экспериментальных данных;

– освоение методов анализа статистических данных и методов принятия решений.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы планирования экспериментов с целью получения ожидаемых результатов при решении обозначенной проблемы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и проводить эксперименты с целью получения ожидаемых результатов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к формулированию цели, задач, актуальности, значимости обозначенной проблемы, ожидаемых результатов исследований и возможной сферы их применения.</li> </ul>
	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы пошагового планирования экспериментов для решения конкретной задачи в рамках обозначенной проблемы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и проводить эксперименты в соответствии с составленным планом;</li> <li>- обрабатывать экспериментальные данные, анализировать и представлять полученные результаты.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;</li> <li>- формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</li> </ul>
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы планирования экспериментов в социологии с целью объяснения особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и проводить эксперименты в социологии для выявления причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;</li> <li>- обрабатывать социологические данные с использованием методов математической статистики, анализировать и представлять полученные результаты.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин</li> </ul>

		появления социальных обычаев и различий в поведении людей.
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения	<b>Знать:</b> - принципы и методы планирования научных экспериментов на основе дисперсионного и регрессионного анализа.
		<b>Уметь:</b> - составлять планы научных экспериментов с целью разработки приборов и технологий неразрушающего контроля, получать и обрабатывать экспериментальные данные с использованием аппарата дисперсионного и регрессионного анализа.
		<b>Владеть:</b> - способностью к организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
	ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	<b>Знать:</b> - суть поставленной задачи, технические средства и методы ее решения с применением математического планирования научных экспериментов.
		<b>Уметь:</b> - анализировать, представлять и аргументированно защищать результаты научных исследований по разработке аппаратуры и технологий неразрушающего контроля, спланированных с использованием принципов дисперсионного и регрессионного анализа.
		<b>Владеть:</b> - навыками планирования научных экспериментов на основе методов математической статистики, способами обработки, анализа, принятия решений и представления экспериментальных результатов.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Основы теории принятия решений. Планы экспериментов для различных моделей и классификаций дисперсионного анализа (иерархическая и перекрестная классификации, латинские и греко-латинские квадраты и т.д.). Построение уравнений регрессии и оценка их адекватности. Факторные эксперименты. Планирование экстремальных экспериментов.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.О.09 «История и методология приборостроения»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– ознакомление обучающихся с историческими аспектами, с понятием «устройство» (прибор);

– формирование у обучающихся методически обоснованного подхода к решению научных и инженерных проблем в области приборостроения.

Задачи дисциплины:

– подготовка обучающихся к грамотному выполнению заданий по специальным дисциплинам и участию в НИР, проводимых на кафедрах;

– ознакомление обучающихся со спецификой и методологией научной деятельности в области приборостроения, в частности, на исторических примерах;

– ознакомление обучающихся с аналитическими методами, применяемыми в инженерных и научных исследованиях в области приборостроения, правилами и способами организации этих исследований и оформления полученных результатов;

– осознание взаимосвязи между прикладными инженерными задачами приборостроения и общими принципами научной деятельности.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> - историю развития приборостроения.
		<b>Уметь:</b> - применять результаты научных исследований и новых разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности.
		<b>Владеть:</b> - навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области.
	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	<b>Знать:</b> - тенденции и перспективы развития приборостроения, а также смежных областей науки и техники.
		<b>Уметь:</b> - применять методологию научного познания и использовать ее в практической деятельности в области приборостроения.
		<b>Владеть:</b> - методикой применения современные информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций в области приборостроения.
	УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами	<b>Знать:</b> - решать различные научные задачи при создании новой техники, в том числе и в области приборостроения; - передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности.
		<b>Уметь:</b> - применять методы анализа состояния научно-технической проблемы в приборостроительной отрасли.
		<b>Владеть:</b> - твердыми знаниями по истории и методологии приборостроения, необходимые студенту в дальнейшей проектно-конструкторской деятельности.



	<p>УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>	<p><b>Знать:</b> - правила представления результатов проекта с учетом истории приборостроения в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p> <p><b>Уметь:</b> - представлять на основе исторических фактов в приборостроении результаты проекта в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками представления на основе исторических фактов в приборостроении результатов проекта в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей</p>	<p><b>Знать:</b> - методы планирования экспериментов в социологии с целью объяснения особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p><b>Уметь:</b> - обрабатывать социологические данные с использованием методов математической статистики, анализировать и представлять полученные результаты.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p>
	<p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>	<p><b>Знать:</b> - основные причины возникновения недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач с учетом исторических фактов приборостроения.</p> <p><b>Уметь:</b> - принимать меры против возникновения недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками общения с коллективом при возникновении недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов</p>	<p><b>Знать:</b> - идеи и принципы саморазвития.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять приоритеты своей деятельности, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов; - использовать принципы саморазвития и самореализации.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками творчества при анализе социальных ситуаций.</p>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Введение в дисциплину. Основные этапы развития науки и техники от первых паровых машин до современных силовых установок. Взаимное влияние достижений в области

науки и техники на изменение и развитие методологии науки. Современные методы сбора научной информации и проведения научных исследований. Роль компьютерного моделирования в современных исследованиях. Проблемы и тенденции развития методологии научных знаний на современном этапе.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.ДВ.01.01 «Математическое моделирование в приборных системах»

#### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– обучение обучающихся основными методами моделирования в приборостроении.

Задачи дисциплины:

– изучение MathLab Simulink;

– изучение моделирования схем в приборостроении.

#### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику составления плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- методику проведения поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- правила представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- навыками проведения поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- навыками правила представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов.</li> </ul>
	ПКС-1.2. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники;</li> <li>- правила определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- методику разработки математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- методику проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- методику проведения анализа полученных результатов</li> </ul>

		<p>моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники;</li> <li>- определять выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- проводить анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники;</li> <li>- навыками определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- навыками разработки математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- навыками проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- проводить анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</li> </ul>
	<p>ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику формирования задач для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- основы моделирования; ограничения, вносимые моделированием;</li> <li>- порядок моделирования с использованием среды Matlab Simulink;</li> <li>- способы оценки результатов моделирования;</li> <li>- проблемы построения сетей на основе протоколов разного уровня.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований;</li> <li>- моделировать электрические схемы с использованием среды Matlab Simulink.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки методики исследований;</li> <li>- навыками обработки и анализа результатов исследований;</li> <li>- навыками работы со средой Matlab Simulink;</li> <li>- навыками составления отчета о проведенных исследованиях.</li> </ul>

**4 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

**5 Содержание дисциплины.**

Введение в дисциплину. Разновидности моделирования. Основные приемы моделирования нелинейных систем. Основные приемы численного моделирования систем. Реальные тяговые системы на железнодорожном транспорте.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.ДВ.01.02 «Автоматизация проектирования и дизайн приборов и систем»

#### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– обучение обучающихся основными методами моделирования в приборостроении.

Задачи дисциплины:

– изучение MathLab Simulink;

– изучение моделирования схем в приборостроении.

#### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>	<p>ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику составления плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- методику проведение поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- правила представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- навыками проведения поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- навыками правила представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов.</li> </ul>
	<p>ПКС-1.2. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники;</li> <li>- правила определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- методику разработки математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- методику проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- методику проведения анализа полученных результатов</li> </ul>

		<p>моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники;</li> <li>- определять выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- проводить анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки задачи и определения набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники;</li> <li>- навыками определения выходных параметров и функций разрабатываемого оптико-электронного прибора, который должен быть определен в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- навыками разработки математических моделей функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- навыками проведения компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>- проводить анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</li> </ul>
	<p>ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику формирования задач для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>- основы моделирования; ограничения, вносимые моделированием;</li> <li>- порядок моделирования с использованием среды Matlab Simulink;</li> <li>- способы оценки результатов моделирования;</li> <li>- проблемы построения сетей на основе протоколов разного уровня.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подбор оборудования и комплектующих, необходимых для проведения исследований;</li> <li>- моделировать электрические схемы с использованием среды Matlab Simulink.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки методики исследований;</li> <li>- навыками обработки и анализа результатов исследований;</li> <li>- навыками работы со средой Matlab Simulink;</li> <li>- навыками составления отчета о проведенных исследованиях.</li> </ul>

**4 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

**5 Содержание дисциплины.**

Общие сведения о проектировании. Моделирование систем и направления их автоматизации проектирования. Правила моделирования приборов и систем. Дизайн приборов и систем. Применение приборов и систем в отраслях промышленности.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.01 «Информационные технологии в приборостроении»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– получение навыков обучающимися по применению основных методов разработки конструкторской документации на печатные платы в средах PCAD и AutoCAD, а также оформление комплекта конструкторской документации.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение PCAD, AutoCAD и их связи;
- освоение оформления комплекта конструкторской документации.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Трудовые действия
ПКС-1 Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - основы технологии производства печатных плат; - редакторы PCAD, AUTOCAD и их связи; - ЕСКД в части оформления комплекта документации для изделия на основе печатной платы.
		<b>Уметь:</b> - разрабатывать печатную плату для производства и конструкторскую документацию на печатную плату.
		<b>Владеть:</b> - навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для конструкторской работы.
	ПКС-1.2. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	<b>Знать:</b> - редактор PCAD в части моделирования работы печатных плат на основе логических элементов;
		<b>Уметь:</b> - подготавливать печатную плату и ее элементы для моделирования;
		<b>Владеть:</b> - навыками работы с PCAD в части моделирования работы печатной платы на логических элементах.
	ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - редакторы PCAD и AUTOCAD в части создания новых электрических принципиальных схем;
		<b>Уметь:</b> - разрабатывать печатную плату и подготавливать ее к производству, разрабатывать конструкторскую документацию на печатную плату.
		<b>Владеть:</b> - навыками работы с конструкторским программным обеспечением, предназначенным для ее организации.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Среда PCAD. Среда AutoCAD. Способы разработки и оформления комплекта конструкторской документации на печатные платы.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.02.02 «Специальные вопросы проектирования и конструирования средств измерений»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– обучение студентов основным методам работы в PCAD и AutoCAD, а также основам оформления комплекта КД.

Задачи освоения дисциплины:

– освоение PCAD и AutoCAD;

– освоение оформления конструкторской документации.

**3 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Трудовые действия
ПКС-1 Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - редакторы PCAD и AUTOCAD; - ЕСКД в части оформления изделия на основе печатной платы.
		<b>Уметь:</b> - подготавливать печатную плату к производству и конструкторскую документацию на нее.
		<b>Владеть:</b> - навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для организации конструкторской работы.
	ПКС-1.2. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	<b>Знать:</b> - редакторы PCAD и AUTOCAD; - ЕСКД в части оформления изделия на основе печатной платы.
		<b>Уметь:</b> - подготавливать печатную плату к производству и конструкторскую документацию на нее.
		<b>Владеть:</b> - навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для организации конструкторской работы.
	ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - редакторы PCAD и AUTOCAD; - ЕСКД в части оформления изделия на основе печатной платы.
		<b>Уметь:</b> - подготавливать печатную плату к производству и конструкторскую документацию на нее.
		<b>Владеть:</b> - навыками работы с программным обеспечением, предназначенным для организации конструкторской работы.

**4 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**5 Содержание дисциплины.**

Основные методы проектирования средств измерений. Основные методы конструирования средств контроля. Сбор и разработка основной конструкторской документации.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.03.01 «Визуальный и оптический контроль и диагностика»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– изучение методов проектирования и конструирования оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов, датчиков их электронных и механических блоков для проведения специализированного визуального и оптического контроля в промышленности и на транспорте.

Задачи дисциплины:

– изучение методов проведения визуального и оптического контроля специальных материалов, конструкций, технических устройств;  
– изучение современных методов разработки, создания, использования визуальных и оптических контрольно- измерительных приборов, систем, комплексов, датчиков;  
– определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов и датчиков.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b> - современное оборудование оптических систем.</p> <p><b>Уметь:</b> - эксплуатировать современные оптические системы.</p> <p><b>Владеть:</b> - технологическими требованиями, предъявляемыми к оптическим системам.</p>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b> - современные технологии получения, хранения и обработки оптических сигналов.</p> <p><b>Уметь:</b> - определять проблемы в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p><b>Владеть:</b> - технологическими навыками поиска связи между различными схемами реализации и принципами получения, хранения и обработки информации с использованием современных оптических систем.</p>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b> - нормативные требования, современные прикладные программные пакеты для расчета и построения оптических систем контроля.</p>
		<p><b>Уметь:</b> - применять математические и компьютерные методы моделирования для построения оптической системы.</p>
		<p><b>Владеть:</b> - инженерными системами построения хода лучей в моделируемой оптической системе.</p>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Физические и математические основы оптических систем контроля, принципиальная схема фиксации изображения в телекамере и масштабирования размеров контролируемого изделия. Способы реализации контроля качества поверхности с помощью оптической системы. Строение волоконно-оптических жгутов для приборов контроля, способы

устранения мозаичной структуры изображения в них. Общая характеристика задач распознавания образов и их типы. Современные волоконно-оптические датчики их структура и принцип обработки сигнала. Способы и методы объединения волоконно-оптических датчиков в массивы, мультиплексирование по длине волны. Дисперсии, воздействие дисперсии на сигнал волоконно-оптического датчика. Оптическая структуроскопия, принцип работы нефелометров. Молекулярный анализ по электронным спектрам поглощения оптического излучения, фотометры и спектрофотометры. Оптические системы интроскопов.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Б1.В.ДВ.03.02 «Оптехника»

#### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– изучение методов проектирования и конструирования оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов, датчиков их электронных и механических блоков для проведения специализированного визуального и оптического контроля в промышленности и на транспорте.

Задачи дисциплины:

– изучение методов проведения визуального и оптического контроля специальных материалов, конструкций, технических устройств;

– изучение современных методов разработки, создания, использования визуальных и оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов, датчиков;

– определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей оптических контрольно-измерительных приборов, систем, комплексов и датчиков.

#### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Определение условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой оптехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - современное оборудование оптических систем. <b>Уметь:</b> - эксплуатировать современные оптические системы. <b>Владеть:</b> - технологическими требованиями, предъявляемыми к оптическим системам.
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - современные технологии получения, хранения и обработки оптических сигналов. <b>Уметь:</b> - определять проблемы в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем. <b>Владеть:</b> - технологическими навыками поиска связи между различными схемами реализации и принципами получения, хранения и обработки информации с использованием современных оптических систем.
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<b>Знать:</b> - нормативные требования, современные прикладные программные пакеты для расчета и построения оптических систем контроля. <b>Уметь:</b> - применять математические и компьютерные методы моделирования для построения оптической системы. <b>Владеть:</b> - инженерными системами построения хода лучей в моделируемой оптической системе.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

#### 4 Содержание дисциплины.

Физические основы распространения света. Основы светотехники. Оптические средства. Методы и средства линейных и угловых измерений. Требования к объектам контроля. Обнаружение дефектов визуального измерительного контроля. Визуальный и измерительный контроль качества сварных соединений. Порядок подготовки и проведение

визуального и измерительного контроля. Визуальный и измерительный контроль при техническом диагностировании. Применение средств контроля на железнодорожном транспорте.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.04.01 «Защита информации, информационная безопасность»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающегося важнейших представлений о современных методах исследования, теории и практике создания средств защиты информации, а также способностью применять, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

– формирование компетенции в области моделей и методов защиты информации, принципов и алгоритмических основ автоматизации приборостроения.

Задачи дисциплины:

– изучение теоретических основ и приобретение практических навыков по использованию современных средств защиты информации, необходимых при разработке оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - составление плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
		<b>Уметь:</b> - проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
	ПКС-1.5. Разработка новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	<b>Владеть:</b> - представлением информации в систематизированном виде, оформлением научно-технических отчетов.
		<b>Знать:</b> - разработку и исследование новых способов и принципов для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптоэлектронных приборов и комплексов.
		<b>Уметь:</b> - формировать задачи для выявления принципов и путей разработки новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов.
		<b>Владеть:</b> - поиском и анализом имеющихся технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Обеспечение конфиденциальности электронных документов. Основные понятия криптографии. Российский алгоритм криптографического преобразования. Криптографические методы технологии электронной подписи, российский стандарт. Технология применения электронной подписи.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.04.02 «Безопасность технических систем»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающегося важнейших представлений о современных методах исследования, теории и практике создания безопасных информационных систем, а также способностью применять, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Задачи дисциплины:

– изучение теоретических основ и приобретение практических навыков по использованию современных средств защиты информации, безопасных информационных систем, необходимых при разработке оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - составление плана поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
		<b>Уметь:</b> - проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
		<b>Владеть:</b> - представлением информации в систематизированном виде, оформлением научно-технических отчетов.
	ПКС-1.5. Разработка новых технологий производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - разработку и исследование новых способов и принципов для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
		<b>Уметь:</b> - формировать задачи для выявления принципов и путей разработки новых технологий производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
		<b>Владеть:</b> - поиском и анализом имеющихся технологий производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Криптографические методы технологии электронной подписи, российский стандарт. Технология применения электронной подписи. Обеспечение конфиденциальности электронных документов. Основные понятия криптографии. Российский алгоритм криптографического преобразования.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.05.01 «Акустический контроль и диагностика»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– получение обучающимися теоретических и практических знаний по определению физических принципов действия, структур приборов и систем, основанных на акустических и акустооптических методах для получения регистрации и обработки информации о технических объектах;

– ознакомление с методологией проведения контроля различными методами акустического вида, включая разработку инструкции по эксплуатации, программ испытаний, технических условия.

Задачи дисциплины:

– формирование навыков настройки и применения на практике наиболее распространенных образцов аппаратуры акустического неразрушающего контроля;

– ознакомление с методами обнаружения и определения характеристик дефектов материалов и изделий при акустическом контроле;

– обучение рациональному применению технической документации к приборам различного функционального назначения.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области приборостроения и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке акустических приборов и комплексов;</li> <li>- способы представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов;</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов акустического контроля, их основные типы и назначение;</li> <li>- общую методологию и основные этапы проектирования систем акустического контроля.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде, оформлять научно-технические отчеты;</li> <li>- применять общую методологию и теорию проектирования с учетом ее основных этапов для систем акустического контроля;</li> <li>- определять принципы действия, элементную базу систем и приборов акустического контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке акустических приборов и комплексов;</li> <li>- способами представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технических отчетов</li> <li>- общей методологией и основными этапами проектирования систем акустического контроля с заданными характеристиками;</li> <li>- методами определения принципов действия, элементной базы систем и приборов акустического контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul>

	<p>ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы и технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов акустического контроля;</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов акустического контроля, их информационное обеспечение;</li> <li>- методы, алгоритмы и программы обработки информации, системы мониторинга и прогнозирования состояния приборов акустического контроля для проведения контрольно-диагностических операций;</li> <li>- новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием приборов акустического контроля на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов акустического контроля;</li> <li>- анализировать имеющееся и разрабатывать необходимое информационное обеспечение систем и приборов акустического контроля;</li> <li>- применять известные методы, алгоритмы и программы обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов акустического контроля;</li> <li>- использовать новые и разрабатываемые способы получения, хранения и обработки информации для приборов акустического контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами применения отдельных пакетов прикладных программ для анализа акустических данных оборудования предприятий с целью диагностики дефектов;</li> <li>- имеющимся и разрабатываемым информационным обеспечением для систем и приборов акустического контроля;</li> <li>- известными методами, алгоритмами и программами обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов акустического контроля;</li> <li>- новыми способами получения, хранения и обработки информации для приборов акустического контроля.</li> </ul>
<p>ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях</p>	<p>ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы акустического контроля оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- существующие и перспективные многоуровневые системы акустического мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния, обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</li> <li>- технологию проведения акустического измерений оборудования предприятий с использованием приборов акустического контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</li> <li>- методы проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы акустического контроля оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- использовать существующие и перспективные многоуровневые системы акустического мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния,</li> </ul>

		<p>обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологию проведения акустических измерений оборудования предприятий с использованием приборов акустического контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</li> <li>- применять дополнительные исследования с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами акустического контроля оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- существующими и перспективными многоуровневыми системами акустического мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния;</li> <li>- технологиями проведения акустических измерений оборудования предприятий с использованием приборов акустического контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</li> <li>- способами дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</li> </ul>
--	--	---

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Дефекты металла. Физические основы ультразвукового контроля. Типы волн и особенности их распространения. Явления на границы раздела двух сред. Излучение и прием акустических колебаний. Пьезоэлектрический эффект. Акустическое поле ПЭП. Методы акустического контроля. Измерение основных размеров несплошностей. Основные параметры ультразвукового контроля и способы их эталонирования. Виды стандартных образцов. Аппаратура ультразвукового контроля. Методология ультразвуковых измерений. Проведение контроля. Требования к результатам контроля. Надежность проведения контроля.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.05.02 «Методы акустического неразрушающего контроля»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– получение обучающимися теоретических и практических знаний по определению физических принципов действия, структур приборов и систем, основанных на акустических и акустооптических методах для получения регистрации и обработки информации о технических объектах;

– ознакомление с методологией проведения контроля различными методами акустического вида, включая разработку инструкции по эксплуатации, программ испытаний, технических условия.

Задачи дисциплины:

– формирование навыков настройки и применения на практике наиболее распространенных образцов аппаратуры акустического неразрушающего контроля;

– ознакомление с методами обнаружения и определения характеристик дефектов материалов и изделий при акустическом контроле;

– обучение рациональному применению технической документации к приборам различного функционального назначения.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области приборостроения и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке акустических приборов и комплексов;</li> <li>- способы представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов;</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов акустического контроля, их основные типы и назначение;</li> <li>- общую методологию и основные этапы проектирования систем акустического контроля.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде, оформлять научно-технические отчеты;</li> <li>- применять общую методологию и теорию проектирования с учетом ее основных этапов для систем акустического контроля;</li> <li>- определять принципы действия, элементную базу систем и приборов акустического контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке акустических приборов и комплексов;</li> <li>- способами представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технических отчетов</li> <li>- общей методологией и основными этапами проектирования систем акустического контроля с заданными характеристиками;</li> <li>- методами определения принципов действия, элементной базы систем и приборов акустического контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul>

	<p>ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы и технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов акустического контроля;</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов акустического контроля, их информационное обеспечение;</li> <li>- методы, алгоритмы и программы обработки информации, системы мониторинга и прогнозирования состояния приборов акустического контроля для проведения контрольно-диагностических операций;</li> <li>- новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием приборов акустического контроля на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов акустического контроля;</li> <li>- анализировать имеющееся и разрабатывать необходимое информационное обеспечение систем и приборов акустического контроля;</li> <li>- применять известные методы, алгоритмы и программы обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов акустического контроля;</li> <li>- использовать новые и разрабатываемые способы получения, хранения и обработки информации для приборов акустического контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами применения отдельных пакетов прикладных программ для анализа акустических данных оборудования предприятий с целью диагностики дефектов;</li> <li>- имеющимся и разрабатываемым информационным обеспечением для систем и приборов акустического контроля;</li> <li>- известными методами, алгоритмами и программами обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов акустического контроля;</li> <li>- новыми способами получения, хранения и обработки информации для приборов акустического контроля.</li> </ul>
<p>ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях</p>	<p>ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы акустического контроля оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- существующие и перспективные многоуровневые системы акустического мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния, обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</li> <li>- технологию проведения акустического измерений оборудования предприятий с использованием приборов акустического контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</li> <li>- методы проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы акустического контроля оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- использовать существующие и перспективные многоуровневые системы акустического мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния,</li> </ul>

		<p>обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологию проведения акустических измерений оборудования предприятий с использованием приборов акустического контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</li> <li>- применять дополнительные исследования с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами акустического контроля оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- существующими и перспективными многоуровневыми системами акустического мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния;</li> <li>- технологиями проведения акустических измерений оборудования предприятий с использованием приборов акустического контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</li> <li>- способами дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</li> </ul>
--	--	---

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Дефекты металла. Физические основы ультразвукового контроля. Типы волн и особенности их распространения. Явления на границы раздела двух сред. Излучение и прием акустических колебаний. Пьезоэлектрический эффект. Акустическое поле ПЭП. Методы акустического контроля. Измерение основных размеров несплошностей. Основные параметры ультразвукового контроля и способы их эталонирования. Виды стандартных образцов. Аппаратура ультразвукового контроля. Методология ультразвуковых измерений. Проведение контроля. Требования к результатам контроля. Надежность проведения контроля.

Акустический вид неразрушающего контроля. Основные положения и понятия контроля. Физическая сущность акустического (ультразвукового) контроля. Распространение волн в изделии. Пьезоэлектрический преобразователь. Пьезоэлектрический эффект. Виды пьезоэлектрических преобразователей, их свойства. Методы акустического контроля, их классификация. Эхо-метод. Эхо-зеркальный метод. Зеркально-теневой метод. Эхо-теневой метод. Теневой метод. Ультразвуковой резонансный метод. Акустико-эмиссионный метод. Импедансный метод.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.06.01 «Вибрационный и тепловой контроль и диагностика»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

- ознакомление с передовыми методами, приборами и системами диагностики;
- формирования целостного представления о современных методах технической диагностики оборудования и машин в их единстве и взаимосвязи, ознакомление с научными методами контроля и диагностики основных параметров технических объектов в процессе их функционирования;

- формирование у обучающихся знаний по исследованию, разработке и технологии, направленные на применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах, основанных на электромеханических, магнитных, электромагнитных, оптических, теплофизических, акустических и акустооптических методах.

Задачи дисциплины:

- освоение всех современных разделов дисциплин связанных с измерениями физических величин и технической диагностикой;

- овладение навыками в проведении исследований, математического моделирования и физических экспериментов;

- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области приборостроения и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке электронных приборов и комплексов;</li> <li>- способы представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов вибрационного и теплового контроля, их основные типы и назначение;</li> <li>- общую методологию и основные этапы проектирования систем вибрационного и теплового контроля.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде, оформлять научно-технические отчеты;</li> <li>- применять общую методологию и теорию проектирования с учетом ее основных этапов для систем вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- определять принципы действия, элементную базу систем и приборов вибрационного и теплового контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке электронных приборов и комплексов;</li> <li>- способами представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технических отчетов</li> <li>- общей методологией и основными этапами</li> </ul>

		<p>проектирования систем вибрационного и теплового контроля с заданными характеристиками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения принципов действия, элементной базы систем и приборов вибрационного и теплового контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul>
	<p>ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы и технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов вибрационного и теплового контроля, их информационное обеспечение;</li> <li>- методы, алгоритмы и программы обработки информации, системы мониторинга и прогнозирования состояния приборов вибрационного и теплового контроля для проведения контрольно-диагностических операций;</li> <li>- новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием приборов вибрационного и теплового контроля на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- анализировать имеющееся и разрабатывать необходимое информационное обеспечение систем и приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- применять известные методы, алгоритмы и программы обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- использовать новые и разрабатываемые способы получения, хранения и обработки информации для приборов вибрационного и теплового контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами применения отдельных пакетов прикладных программ для анализа вибрационных и температурных данных оборудования предприятий с целью диагностики дефектов;</li> <li>- имеющимся и разрабатываемым информационным обеспечением для систем и приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- известными методами, алгоритмами и программами обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- новыми способами получения, хранения и обработки информации для приборов вибрационного и теплового контроля.</li> </ul>
<p>ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях</p>	<p>ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вибрационного и теплового контроля электрического и машинного оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- существующие и перспективные многоуровневые системы вибрационного и теплового мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния, обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</li> <li>- технологию проведения вибрационных и тепловых измерений оборудования предприятий с использованием приборов вибрационного и теплового</li> </ul>



		<p>контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</p> <p>- методы проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять методы вибрационного и теплового контроля электрического и машинного оборудования промышленных предприятий;</p> <p>- использовать существующие и перспективные многоуровневые системы вибрационного и теплового мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния, обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</p> <p>- разрабатывать технологию проведения вибрационных и тепловых измерений оборудования предприятий с использованием приборов вибрационного и теплового контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</p> <p>- применять дополнительные исследования с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами вибрационного и теплового контроля электрического и машинного оборудования промышленных предприятий;</p> <p>- существующими и перспективными многоуровневыми системами вибрационного и теплового мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния;</p> <p>- технологиями проведения вибрационных и тепловых измерений оборудования предприятий с использованием приборов вибрационного и теплового контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</p> <p>- способами дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</p>
--	--	--

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

#### **4 Содержание дисциплины.**

Теоретические основы вибрационного метода контроля, технологии балансировки роторов. Инженерные методики измерения и анализа сложных вибрационных сигналов, диагностики дефектов машин с использованием современных приборов и программного обеспечения. Теоретические основы оптического метода контроля и диагностики. Инженерные методики и технологии оптического контроля, измерения и анализа оптических сигналов, диагностики дефектов оборудования и машин с использованием современных приборов и программного обеспечения. Теоретические основы теплового метода контроля и диагностики. Инженерные методики и технологии теплового контроля, измерения и анализа тепловых сигналов, диагностики тепловых дефектов оборудования и машин с использованием современных приборов и программного обеспечения. Применение современных средств и методов неразрушающего контроля и технической диагностики в промышленности и на транспорте.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.06.02 «Современные методы технической диагностики»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

- ознакомление с передовыми методами, приборами и системами диагностики;
- формирования целостного представления о современных методах технической диагностики оборудования и машин в их единстве и взаимосвязи, ознакомление с научными методами контроля и диагностики основных параметров технических объектов в процессе их функционирования;

- формирование у обучающихся знаний по исследованию, разработке и технологии, направленные на применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах, основанных на электромеханических, магнитных, электромагнитных, оптических, теплофизических, акустических и акустооптических методах.

Задачи дисциплины:

- освоение всех современных разделов дисциплин связанных с измерениями физических величин и технической диагностикой;

- овладение навыками в проведении исследований, математического моделирования и физических экспериментов;

- выработка у студентов навыков самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области приборостроения и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке электронных приборов и комплексов;</li> <li>- способы представления информации в систематизированном виде, оформление научно-технических отчетов</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов вибрационного и теплового контроля, их основные типы и назначение;</li> <li>- общую методологию и основные этапы проектирования систем вибрационного и теплового контроля.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>- представлять информацию в систематизированном виде, оформлять научно-технические отчеты;</li> <li>- применять общую методологию и теорию проектирования с учетом ее основных этапов для систем вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- определять принципы действия, элементную базу систем и приборов вибрационного и теплового контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке электронных приборов и комплексов;</li> <li>- способами представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технических отчетов</li> <li>- общей методологией и основными этапами</li> </ul>

		<p>проектирования систем вибрационного и теплового контроля с заданными характеристиками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения принципов действия, элементной базы систем и приборов вибрационного и теплового контроля с учетом их основных типов и назначения.</li> </ul>
	<p>ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием электронных приборов и комплексов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проблемы и технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- теорию, принципы действия, элементную базу систем и приборов вибрационного и теплового контроля, их информационное обеспечение;</li> <li>- методы, алгоритмы и программы обработки информации, системы мониторинга и прогнозирования состояния приборов вибрационного и теплового контроля для проведения контрольно-диагностических операций;</li> <li>- новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием приборов вибрационного и теплового контроля на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технологии получения, хранения и обработки информации с использованием приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- анализировать имеющееся и разрабатывать необходимое информационное обеспечение систем и приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- применять известные методы, алгоритмы и программы обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- использовать новые и разрабатываемые способы получения, хранения и обработки информации для приборов вибрационного и теплового контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами применения отдельных пакетов прикладных программ для анализа вибрационных и температурных данных оборудования предприятий с целью диагностики дефектов;</li> <li>- имеющимся и разрабатываемым информационным обеспечением для систем и приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- известными методами, алгоритмами и программами обработки информации систем мониторинга и прогнозирования состояния приборов вибрационного и теплового контроля;</li> <li>- новыми способами получения, хранения и обработки информации для приборов вибрационного и теплового контроля.</li> </ul>
<p>ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях</p>	<p>ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы вибрационного и теплового контроля электрического и машинного оборудования промышленных предприятий;</li> <li>- существующие и перспективные многоуровневые системы вибрационного и теплового мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния, обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</li> <li>- технологию проведения вибрационных и тепловых измерений оборудования предприятий с использованием приборов вибрационного и теплового</li> </ul>

		<p>контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</p> <p>- методы проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять методы вибрационного и теплового контроля электрического и машинного оборудования промышленных предприятий;</p> <p>- использовать существующие и перспективные многоуровневые системы вибрационного и теплового мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния, обеспечивающие максимальный охват контролируемого оборудования;</p> <p>- разрабатывать технологию проведения вибрационных и тепловых измерений оборудования предприятий с использованием приборов вибрационного и теплового контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</p> <p>- применять дополнительные исследования с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами вибрационного и теплового контроля электрического и машинного оборудования промышленных предприятий;</p> <p>- существующими и перспективными многоуровневыми системами вибрационного и теплового мониторинга, диагностики и прогнозирования состояния;</p> <p>- технологиями проведения вибрационных и тепловых измерений оборудования предприятий с использованием приборов вибрационного и теплового контроля, в том числе на железнодорожном транспорте;</p> <p>- способами дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния оборудования.</p>
--	--	--

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Современные методы технической диагностики. Диагностика дефектов изделий с использованием современных приборов и программного обеспечения. Применение визуального и оптических методов контроля и диагностики. Применение тепловых методов контроля и диагностики. Применение акустико-вибрационных методов контроля и диагностики. Применение акустических методов контроля и диагностики. Применение магнитных и вихретоковых методов контроля и диагностики в промышленности и на транспорте.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.07.01 «Контроль проникающими веществами»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– изучение физических основ и развитие практических навыков планирования, подготовки и проведения неразрушающего контроля капиллярными методами и методами фильтрующих суспензий для получения регистрации и обработки информации о технических объектах контроля

Задачи дисциплины:

– развитие практических навыков применения методов капиллярного неразрушающего контроля и методами фильтрующих суспензий;

– ознакомление с методами поиска дефектов в различных конструкционных материалах и изделиях с применением методов проникающих веществ и методов фильтрующих суспензий;

– развитие общего представления о современном состоянии вопросов развития методов и средств контроля проникающими веществами, тенденциях развития данных методов в России и за рубежом.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы заполнения щелевидного капилляра проникающими растворами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план поиска научно-технической информации по разработке комплексов для проведения контроля проникающими веществами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом научно-технической информации, относящейся к инструментальным средствам контроля проникающими веществами.</li> </ul>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование для капиллярной дефектоскопии и течеискания.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для диагностики методами проникающих веществ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом приборов-аналогов для контроля проникающими веществами.</li> </ul>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы при контроле проникающими веществами;</li> <li>- метрологическое обеспечение капиллярной дефектоскопии и течеискания;</li> <li>- требования безопасности при проведении технологических процессов капиллярной дефектоскопии и течеискания.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять проверочные исследования с целью уточнения характеристик выявленных дефектов методом проникающих веществ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по технологиям проведения контроля проникающими веществами.</li> </ul>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Цветной метод капиллярной дефектоскопии. Люминесцентный метод контроля. Проникновение индикаторных пенетрантов в поверхностные и сквозные дефекты. Регистрация индикаторных следов визуальным способом и с помощью преобразователя. Специальные методы: метод фильтрующих суспензий.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.07.02 «Капиллярные методы неразрушающего контроля»**

Цели преподавания дисциплины:

– изучение физических явлений и развитие навыков подготовки и проведения неразрушающего контроля капиллярными методами.

Задачи дисциплины:

– развитие практических навыков применения методов цветного и люминесцентного капиллярного контроля для контроля технического состояния изделий;  
– ознакомление с методами поиска дефектов в различных изделиях с применением комбинированных методов капиллярной дефектоскопии;  
– развитие общего представления о современном состоянии вопросов развития методов и средств капиллярного контроля, тенденциях развития данных методов в современном мире.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы заполнения капилляров индикаторными жидкостями разной вязкости.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план поиска научно-технической информации по разработке комплексов для проведения капиллярного контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом научно-технической информации, относящейся к инструментальным средствам капиллярного контроля.</li> </ul>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оснастку для капиллярной дефектоскопии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для диагностики методами проникающих веществ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализом инструментов-аналогов для капиллярного контроля.</li> </ul>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологические процессы при контроле капиллярным методом;</li> <li>- требования безопасности при проведении технологических процессов капиллярной дефектоскопии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять проверочные исследования с целью уточнения характеристик выявленных дефектов капиллярными методами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по технологиям проведения капиллярной дефектоскопии.</li> </ul>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Классификация методов. Цветной метод капиллярной дефектоскопии. Люминесцентный метод контроля. Комбинированные методы капиллярной дефектоскопии. Проникновение индикаторных жидкостей в поверхностные и сквозные дефекты.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.08.01 «Электромагнитный контроль и диагностика»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

- приобретение знаний, умений и навыков в проектировании и расчете режимов работы электромагнитных устройств и приборов неразрушающего контроля с их эксплуатацией и внедрением в различных областях промышленности;
- анализировать преимущества и недостатки существующих средств электромагнитного контроля для неразрушающего контроля конкретного изделия или качества технологии;
- приобретение устойчивой мотивации к постоянному самообразованию в проектной деятельности.

Задачи дисциплины:

- анализ состояния научно-технической проблемы, составление технического задания, постановка цели и задач проектирования электромагнитных приборов и систем;
- разработка функциональных и структурных схем электромагнитных приборов, проектирование и конструирование систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования;
- проведение технико-экономического, функционально-стоимостного анализа и эффективности и оптимизации проектируемых электромагнитных приборов и систем.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b> - физические основы и терминологию, применяемые при контроле электромагнитными методами.</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать данные, полученные по результатам контроля электромагнитными методами, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта.</p> <p><b>Владеть:</b> - способами работы с базами данных и источниками информации по приборам и системам для электромагнитного контроля.</p>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b> - принципы построения структурных и принципиальных схем приборов и систем для проведения электромагнитного контроля изделий различного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять информационные технологии для анализа передовых инженерных решений при проектировании и конструировании приборов и систем для проведения электромагнитного контроля.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами анализа приборов-аналогов для разработки современных средств диагностики методами электромагнитного контроля.</p>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b> - возможности различных способов метода электромагнитного контроля для его оптимального применения к конкретным изделиям.</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять проверочные исследования с целью уточнения характеристик выявленных дефектов</p>



сооружениях		электромагнитными методами.
		<b>Владеть:</b> - методами выбора и применения средств технической диагностики конкретных изделий и устройств.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Виды неразрушающего контроля и основные задачи неразрушающего контроля. Магнитная дефектоскопия, магнитная толщинометрия, магнитная структуроскопия, контроль напряженно-деформированного состояния магнитными методами. Физические основы вихретокового метода контроля, теория проходного ВТП, теория накладного ВТП, вихретоковые приборы для контроля геометрических размеров, характеристики толщиномеров, применяемых в промышленности.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.08.02 «Спектральные методы контроля состава вещества»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

- приобретение знаний, умений и навыков в проектировании и расчете режимов работы электромагнитных устройств и приборов неразрушающего контроля с их эксплуатацией и внедрением в различных областях промышленности;
- анализировать преимущества и недостатки существующих средств электромагнитного контроля для неразрушающего контроля конкретного изделия или качества технологии;
- приобретение устойчивой мотивации к постоянному самообразованию в проектной деятельности.

Задачи дисциплины:

- анализ состояния научно-технической проблемы, составление технического задания, постановка цели и задач проектирования электромагнитных приборов и систем;
- разработка функциональных и структурных схем электромагнитных приборов, проектирование и конструирование систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования;
- проведение технико-экономического, функционально-стоимостного анализа и эффективности и оптимизации проектируемых электромагнитных приборов и систем.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b> - физические основы и терминологию, применяемые при контроле электромагнитными методами.</p> <p><b>Уметь:</b> - анализировать данные, полученные по результатам контроля электромагнитными методами, на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта.</p> <p><b>Владеть:</b> - способами работы с базами данных и источниками информации по приборам и системам для электромагнитного контроля.</p>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b> - принципы построения структурных и принципиальных схем приборов и систем для проведения электромагнитного контроля изделий различного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять информационные технологии для анализа передовых инженерных решений при проектировании и конструировании приборов и систем для проведения электромагнитного контроля.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами анализа приборов-аналогов для разработки современных средств диагностики методами электромагнитного контроля.</p>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b> - возможности различных способов метода электромагнитного контроля для его оптимального применения к конкретным изделиям.</p> <p><b>Уметь:</b> - выполнять проверочные исследования с целью уточнения характеристик выявленных дефектов</p>

сооружениях		электромагнитными методами. <b>Владеть:</b> - методами выбора и применения средств технической диагностики конкретных изделий и устройств.
-------------	--	--

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Электромагнитные методы неразрушающего контроля, особенности спектральных методов контроля состава вещества. Физические сущности электромагнитных методов контроля, их особенности. Применение электромагнитных методов в промышленности и на транспорте.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.09.01 «Интеллектуальные измерительные системы»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся представлений о современном состоянии информационно-измерительных технологии в приборостроении, систем искусственного интеллекта, о современном программном обеспечении, операционных системах и средствах для разработки интеллектуальных измерительных систем в приборостроении.

Задачи дисциплины:

– ознакомление с подходами к искусственному интеллекту, направленное на развитие теории производства и применение приборов и систем;

– решение задачи по алгоритмизации представленных задач в приборостроении.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику анализа данных, полученных по результатам контроля на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать данные, полученные по результатам контроля на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами работы с базами данных и источниками информации по приборам и системам для электромагнитного контроля.</li> </ul>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие систем искусственного интеллекта, экспертных систем;</li> <li>– этапы разработки экспертных систем;</li> <li>– инструментальные средства проектирования;</li> <li>– модели представления и способы описания знаний;</li> <li>– нечеткие высказывания и нечеткие модели систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальными интерфейсами;</li> <li>– выбирать методы решения задач с применением интеллектуальных информационных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения задач с применением интеллектуальных информационных технологий;</li> <li>– приемами работы с интеллектуальными системами.</li> </ul>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов;</li> <li>- методику оценки взаимного влияния различных дефектов на техническое состояние объекта контроля;</li> <li>- методику определения необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методику выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов;</li> <li>- оценивать взаимное влияние различных дефектов на техническое состояние объекта контроля;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов;</li> <li>- навыками оценки взаимного влияния различных дефектов на техническое состояние объекта контроля;</li> <li>- навыками определения необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Введение в системы искусственного интеллекта. Искусственные нейронные сети. Нечёткая логика. Генетические алгоритмы. Алгоритмы муравья. Экспертные системы и оболочки. Особенности знаний, их представление в ЭВМ. Принципы построения интеллектуальных информационных систем. Применение и перспективы систем искусственного интеллекта.

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.09.02 «Элементы искусственного интеллекта в информационно-технических системах»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся представлений о современном состоянии информационно-измерительных технологии в приборостроении, систем искусственного интеллекта, о современном программном обеспечении, операционных системах и средствах для разработки интеллектуальных измерительных систем в приборостроении.

Задачи дисциплины:

– ознакомление с подходами к искусственному интеллекту, направленное на развитие теории производства и применение приборов и систем;

– решение задачи по алгоритмизации представленных задач в приборостроении.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику анализа данных, полученных по результатам контроля на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать данные, полученные по результатам контроля на предмет их полноты и достаточности для принятия решения о качестве контролируемого объекта.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами работы с базами данных и источниками информации по приборам и системам для электромагнитного контроля.</li> </ul>
	ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие систем искусственного интеллекта, экспертных систем;</li> <li>– этапы разработки экспертных систем;</li> <li>– инструментальные средства проектирования;</li> <li>– модели представления и способы описания знаний;</li> <li>– нечеткие высказывания и нечеткие модели систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать системы с интеллектуальной обратной связью и интеллектуальными интерфейсами;</li> <li>– выбирать методы решения задач с применением интеллектуальных информационных технологий.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками решения задач с применением интеллектуальных информационных технологий;</li> <li>– приемами работы с интеллектуальными системами.</li> </ul>
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов;</li> <li>- методику оценки взаимного влияния различных дефектов на техническое состояние объекта контроля;</li> <li>- методику определения необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методику выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать взаимное влияние различных дефектов на техническое состояние объекта контроля;</li> <li>- определять необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов;</li> <li>- навыками оценки взаимного влияния различных дефектов на техническое состояние объекта контроля;</li> <li>- навыками определения необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния.</li> </ul>
--	--	---

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**4 Содержание дисциплины.**

Информационно-измерительные системы с элементами искусственного интеллекта. Свойства искусственных нейронных сетей, нечеткая логика, генетические алгоритмы. Экспертные системы и оболочки. Принципы построения информационно-измерительных систем с элементами искусственного интеллекта, их применение в диагностике. Перспективы информационно-измерительных систем с элементами искусственного интеллекта.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.10.01 «Радиационный контроль и диагностика»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся основных представлений о контроле качества изделий производства и диагностике их состояния с помощью методов радиационного неразрушающего контроля (РНК), основанного на регистрации и анализе ионизирующих излучений (ИИ) после их взаимодействия с объектом контроля.

Задачи дисциплины:

– передача обучающимся физических основ РНК;  
– изучение технических средств и методов РНК, направлений их развития и совершенствования;  
– освоение диагностики технического состояния объектов контроля с помощью РНК и методов управления качеством продукции.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-2. Организация работ по повышению качества продукции	ПКС-2.1. Разработка, внедрение и контроль системы управления качеством продукции в организации	<b>Знать:</b> - основы управления качеством продукции в организации, основы квалиметрии, в том числе методы оценки качества продукции с помощью неразрушающего радиационного контроля.
		<b>Уметь:</b> - разрабатывать, внедрять и контролировать систему качества продукции, выполнять РНК изделий.
		<b>Владеть:</b> - способностью к разработке, внедрению и контролю системы управления качеством продукции на производстве.
	ПКС-2.2. Организация работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	<b>Знать:</b> - основы внедряемых методов и средств технического контроля качества продукции. <b>Уметь:</b> - разрабатывать новые методы и средства технического контроля и проводить с их помощью диагностику технического состояния продукции. <b>Владеть:</b> - способностью к организации работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля.
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<b>Знать:</b> - основы диагностики технического состояния объектов по результатам неразрушающего контроля, в т.ч. радиационного.
		<b>Уметь:</b> - выполнять контроль технического состояния объектов с помощью методов неразрушающего контроля.
	ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях	<b>Знать:</b> - возможные причины эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса, способы их оценки и снижения.



		<p><b>Уметь:</b> - разрабатывать мероприятия по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью разрабатывать мероприятия по снижению эксплуатационных рисков на объектах нефтегазового комплекса.</p>
--	--	--

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Физические основы радиационного неразрушающего контроля. Методы и аппаратура РНК. Основы технической диагностики объектов с помощью РНК. Основы управления качеством продукции.

**Аннотация рабочей программы дисциплины  
Б1.В.ДВ.10.02 «Методы контроля ионизирующими излучениями»**

**1 Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины:

– формирование у обучающихся основных представлений о контроле качества изделий производства и диагностике их состояния с помощью методов радиационного неразрушающего контроля (РНК), основанного на регистрации и анализе ионизирующих излучений (ИИ) после их взаимодействия с объектом контроля.

Задачи дисциплины:

– передача обучающимся физических основ РНК;  
– изучение технических средств и методов РНК, направлений их развития и совершенствования;  
– освоение диагностики технического состояния объектов контроля с помощью РНК и методов управления качеством продукции.

**2 Требования к результатам освоения дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-2. Организация работ по повышению качества продукции	ПКС-2.1. Разработка, внедрение и контроль системы управления качеством продукции в организации	<b>Знать:</b> - основы управления качеством продукции в организации, основы квалитметрии, в том числе методы оценки качества продукции с помощью неразрушающего радиационного контроля.
		<b>Уметь:</b> - разрабатывать, внедрять и контролировать систему качества продукции, выполнять РНК изделий.
		<b>Владеть:</b> - способностью к разработке, внедрению и контролю системы управления качеством продукции на производстве.
	ПКС-2.2. Организация работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	<b>Знать:</b> - основы внедряемых методов и средств технического контроля качества продукции.
ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях	ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	<b>Уметь:</b> - разрабатывать новые методы и средства технического контроля и проводить с их помощью диагностику технического состояния продукции.
		<b>Владеть:</b> - способностью к организации работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля.
	ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях	<b>Знать:</b> - основы диагностики технического состояния объектов по результатам неразрушающего контроля, в т.ч. радиационного.
ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях	ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях	<b>Уметь:</b> - выполнять контроль технического состояния объектов с помощью методов неразрушающего контроля.
		<b>Владеть:</b> - способностью оценивать техническое состояние объектов по результатам неразрушающего контроля.
ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях	ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях	<b>Знать:</b> - возможные причины эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса, способы их оценки и снижения.

		<p><b>Уметь:</b> - разрабатывать мероприятия по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью разрабатывать мероприятия по снижению эксплуатационных рисков на объектах нефтегазового комплекса.</p>
--	--	--

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Радиационный вид неразрушающего контроля. Источники и приемники ионизирующего излучения после его взаимодействия с объектом контроля. Методы и области применения радиографии, радиоскопии и радиометрии. Основы радиационной безопасности

**Аннотация рабочей программы практики  
Б2.О.01(У) «Учебная-ознакомительная практика»**

**1 Цели и задачи прохождения практики**

Цели прохождения практики:

- приобретение обучающимися необходимых компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков работы с приборными системами и технологиями;
- закрепление обучающимися знаний, полученных при изучении теоретических курсов дисциплин.

Задачи практики:

- углубленное ознакомление обучающимися с методами неразрушающего контроля, со средствами диагностики, приборными системами и технологиями;
- привитие обучающимися первичных навыков работы с приборами, приборными системами и технологиями;
- получение обучающимися навыков использования в эксплуатации методов и способов диагностирования.

**2 Требования к результатам прохождения практики**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - методы анализа проблемной ситуации как системы; - виды неразрушающего контроля и средства диагностики.
		<b>Уметь:</b> - составлять методику проведения исследований в области приборостроения на основе анализа проблемной ситуации; - проводить измерения параметров на различных объектах.
		<b>Владеть:</b> - навыками анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения; - навыками выбора методов неразрушающего контроля для проведения исследований.
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> - цели, задачи исследований, актуальность темы в области приборостроения; - принципы исследований, основы анализа и моделирования физических процессов в приборах.
		<b>Уметь:</b> - использовать нормативные правовые документы в своей деятельности; - формулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость исследования, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
		<b>Владеть:</b> - навыками определения задачи исследований, разработки методики исследования в области приборостроения; - навыками выбора методов неразрушающего контроля для проведения исследований.
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды,	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует	<b>Знать:</b> - методы организации и координации работы участников проекта; - способы преодоления возникающих разногласий и

вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов	конфликтов при проведении исследований.
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике методы организации и координации работы участников проекта;</li> <li>- преодолевать возникающие разногласия и конфликты при проведении исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации и координации работы участников проекта с выделением командной стратегии для достижения поставленной цели;</li> <li>- навыками преодоления возникающих разногласий и конфликтов при проведении исследований.</li> </ul>
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними;</li> <li>- причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними;</li> <li>- выявлять причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выявления особенностей поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними;</li> <li>- навыками учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.</li> </ul>

**3 Общая трудоемкость практики** составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

#### **4 Содержание практики.**

Подготовительный этап: Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Основной этап: Изучение нормативно-технической и эксплуатационной документации, положений, инструкций, правил по применению методов неразрушающего контроля на объектах: изучить методы неразрушающего контроля изделий, применяемого на профильном предприятии; изучить назначение, технические характеристики, принципа работы измерительного прибора или системы. Выполнение заданий по разработке функциональных и структурных схем приборов и систем: разработать функциональную и структурную схему прибора или системы с определением их физических принципов действия; установить технические требования на отдельный блок или элемент.

Подготовка отчета по практике: Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики.

## Аннотация рабочей программы практики

### Б2.О.02(Н) «Производственная практика – научно-исследовательская работа»

#### 1 Цели и задачи прохождения практики

Цели прохождения практики:

– проведение обучающимися научных исследований различных объектов по заданной методике.

Задачи практики:

– ознакомление с правилами и методами проведения научно-исследовательской работы;

– получение навыков участия в научно-исследовательской работе;

– получение навыков в подготовке отчетов по научно-исследовательской работе.

#### 2 Требования к результатам прохождения практики

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> - методы анализа проблемной ситуации как системы; - виды неразрушающего контроля и средства диагностики.
		<b>Уметь:</b> - составлять методику проведения исследований в области приборостроения на основе анализа проблемной ситуации; - проводить измерения параметров на различных объектах.
		<b>Владеть:</b> - навыками анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения; - навыками выбора методов неразрушающего контроля для проведения исследований.
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	<b>Знать:</b> - правила осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;
		<b>Уметь:</b> - осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;
		<b>Владеть:</b> - навыками осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.
УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<b>Знать:</b> - методы разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности;	
	<b>Уметь:</b> - разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности;	
	<b>Владеть:</b> - навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой	

		деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира	<b>Знать:</b> - обзор представления современной научной картины мира;
		<b>Уметь:</b> - применять кругозор представления современной научной картины мира;
		<b>Владеть:</b> - навыками представления современной научной картины мира.
	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы	<b>Знать:</b> - правила выявления естественнонаучной сущности проблемы;
		<b>Уметь:</b> - применять правила выявления естественнонаучной сущности проблемы;
		<b>Владеть:</b> - правилами выявления естественнонаучной сущности проблемы.
ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах	<b>Знать:</b> - формулировку задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах;	
	<b>Уметь:</b> - формулировать задачи и определение путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах;	
	<b>Владеть:</b> - навыками формулирования задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах.	
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения	<b>Знать:</b> - методику организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения;
		<b>Уметь:</b> - организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения;
		<b>Владеть:</b> - навыками организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения.
	ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	<b>Знать:</b> - методику представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения;
<b>Уметь:</b> - представлять и аргументированно защищать полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и		

		технологий производства приборов и комплексов различного назначения; <b>Владеть:</b> - навыками представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<b>Знать:</b> - правила приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;
		<b>Уметь:</b> - приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;
		<b>Владеть:</b> - навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.
	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	<b>Знать:</b> - новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;
		<b>Уметь:</b> - приобретать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;
		<b>Владеть:</b> - навыками приобретения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.
ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	<b>Знать:</b> - правила применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики;	
	<b>Уметь:</b> - применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики;	
	<b>Владеть:</b> - навыками применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.	

**3 Общая трудоемкость практики** составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

#### **4 Содержание практики.**

Подготовительный этап: Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.

Основной этап: Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование различными программными продуктами: изучить документацию по проведению научно-исследовательской работы; разработать математическую модель физического процесса, рассматриваемого в приборе, в средах современных наиболее распространенных прикладных программ; получить информацию о поведении исследуемого процесса на приборе на основе разработанной математической модели и сделать выводы. Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей: правила анализа исходных требований и корректировки к параметрам разрабатываемого прибора; основные этапы



разработки прибора. Проведение приборами измерений контролируемых параметров и исследование объекта по заданной методике: изучить назначение, технические характеристики, принципа работы измерительного прибора или системы; измерить прибором параметры на объекте, заполнить журнал учета отказов на объекте; исследовать объект по заданной методике на наличие в нем отказов и неисправностей.

Подготовка отчета по практике: Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики.

## Аннотация рабочей программы практики

### Б2.О.03(П) «Производственная – проектно-конструкторская практика»

#### 1 Цели и задачи прохождения практики

Цели прохождения практики:

– получить навыки и выработать способности к проектированию и конструированию приборов и комплексов.

Задачи практики:

– выработать умения по определению условий и режимов эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемой техники, приборов и комплексов;

– получение опыта в разработке технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей

– получение навыков в проектировании и конструировании механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующих изделий.

#### 2 Требования к результатам прохождения практики

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели, задачи исследований, актуальность темы в области приборостроения, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</li> <li>- принципы исследований, основы анализа и моделирования физических процессов в приборах.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;</li> <li>- формулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость исследования, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения задачи исследований, разработки методики исследования в области приборостроения;</li> <li>- навыками выбора методов неразрушающего контроля для проведения исследований.</li> </ul>
	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила представления результатов деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;</li> <li>- методику формирования плана-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения;</li> <li>- основные этапы разработки прибора.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты деятельности и планирования последовательности шагов для достижения данного результата;</li> <li>- формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представления результатов деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;</li> <li>- навыками разработки и формирования плана-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения;</li> <li>- навыками определения основных этапов разработки прибора.</li> </ul>
	УК-2.3. Организует и	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок организации и координирования работы</li> </ul>

	<p>координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p>	<p>участников проекта; - правила конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>Уметь:</b> - организовывать и координировать работы участников проекта; - применять правила конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками организации и координирования работы участников проекта; - навыками конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами.</p>
	<p>УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>	<p><b>Знать:</b> - методику публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п..</p> <p><b>Уметь:</b> - представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п..</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>
<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов</p>	<p><b>Знать:</b> - методы организации и координации работы участников проекта; - способы преодоления возникающих разногласий и конфликтов при проведении исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять на практике методы организации и координации работы участников проекта; - преодолевать возникающие разногласия и конфликты при проведении исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками организации и координации работы участников проекта с выделением командной стратегии для достижения поставленной цели; - навыками преодоления возникающих разногласий и конфликтов при проведении исследований.</p>
	<p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</p>	<p><b>Знать:</b> - основные принципы учета в своей социальной и профессиональной деятельности интересов, особенностей поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p><b>Уметь:</b> - учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенностей поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками учета в своей социальной и профессиональной деятельности интересов, особенностей поведения и мнения (включая</p>

		критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.
	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий	<p><b>Знать:</b> - методы предвидения результатов (последствий) как личных, так и коллективных действий.</p> <p><b>Уметь:</b> - предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками предвидения результатов (последствий) как личных, так и коллективных действий.</p>
	УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений	<p><b>Знать:</b> - методику планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды; - методику организации обсуждения разных идей и мнений.</p> <p><b>Уметь:</b> - планировать командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды; - организовывать обсуждения разных идей и мнений.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды; - навыками организации обсуждения разных идей и мнений.</p>
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения	<p><b>Знать:</b> - методику организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> - организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения.</p>
	ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	<p><b>Знать:</b> - методику представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> - представлять и аргументированно защищать полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.</p>

**3 Общая трудоемкость практики** составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.

**4 Содержание практики.**

Подготовительный этап: Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.

Основной этап: Организация проведения научного исследования и разработки: цели, задачи исследований, актуальность темы в области приборостроения, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; принципы исследований, основы анализа и моделирования физических процессов в приборах; требования к параметрам разрабатываемой техники; порядок представления и защиты полученных результатов интеллектуальной деятельности, связанных с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении. Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей: правила анализа исходных требований и корректировки к параметрам разрабатываемого прибора; основные этапы разработки прибора. Проектирование и конструирование механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующих изделий: методика разработки функциональных и структурных схем техники с определением физических принципов действия устройства, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы.

Подготовка отчета по практике: Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики.

**Аннотация рабочей программы практики  
Б2.О.04(П) «Производственная – эксплуатационная практика»**

**1 Цели и задачи прохождения практики**

Цели прохождения практики:

- ознакомление с организацией работ по повышению качества продукции на предприятии;
- получение навыков в идентификация угроз и анализа рисков на объектах и сооружениях;
- получение навыков в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;
- ознакомление и получение навыков работы с современными приборами при проведении исследований, измерений в промышленности;
- ознакомление с современными методами технической диагностики для контроля качества и диагностики объектов.

Задачи практики:

- получение общих представлений о структуре подразделений неразрушающего контроля в учреждениях и предприятиях, организацией работ по повышению качества продукции;
- определение угроз и анализ рисков на объектах и сооружениях, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок;
- получение профессиональных умений и навыков работы по монтажу, наладке, настройке приборов и систем, ремонта техники;
- получение навыков работы с современным измерительным оборудованием.

**2 Требования к результатам прохождения практики**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-2. Организация работ по повышению качества продукции	ПКС-2.1. Разработка, внедрение и контроль системы управления качеством продукции в организации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику анализа деятельности организации;</li> <li>- методику разработки технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации;</li> <li>- методику проектирования системы управления качеством продукции в организации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать деятельность организации;</li> <li>- разрабатывать техническое задание для проектирования систем управления качеством продукции в организации;</li> <li>- использовать методику проектирования системы управления качеством продукции в организации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методики анализа деятельности организации;</li> <li>- навыками разработки технического задания для проектирования систем управления качеством продукции в организации;</li> <li>- навыками проектирования системы управления качеством продукции в организации.</li> </ul>
	ПКС-2.2. Организация работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции;</li> <li>- правила анализа современных средств измерений и контроля;</li> <li>- методику анализа состояния технического контроля качества продукции, организации работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического</li> </ul>

		<p>контроля на производстве.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать новые нормативные документы в области технического контроля качества продукции;</li> <li>- применять правила анализа современных средств измерений и контроля;</li> <li>- использовать методику анализа состояния технического контроля качества продукции, организации работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля на производстве.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции;</li> <li>- навыками анализа современных средств измерений и контроля;</li> <li>- навыками анализа состояния технического контроля качества продукции, организации работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля на производстве.</li> </ul>
	<p>ПКС-2.3. Контроль соблюдения нормативных сроков обновления продукции и подготовки ее к аттестации и сертификации</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику контроля соблюдения нормативных сроков обновления продукции и подготовки ее к аттестации и сертификации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методику контроля соблюдения нормативных сроков обновления продукции и подготовки ее к аттестации и сертификации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля соблюдения нормативных сроков обновления продукции и подготовки ее к аттестации и сертификации.</li> </ul>
<p>ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p>	<p>ПКС.3.1. Идентификация угроз и анализ и анализ рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила анализа проектной, исполнительной и эксплуатационной документации;</li> <li>- методику выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта;</li> <li>- классификацию элементов объекта технического контроля и диагностирования по степени предрасположенности к проявлению определенных угроз;</li> <li>- оценку вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализ и оценку эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать проектную, исполнительную и эксплуатационную документацию;</li> <li>- применять методику выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта;</li> <li>- классифицировать элементы объекта технического контроля и диагностирования по степени предрасположенности к проявлению определенных угроз;</li> <li>- производить оценку вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализ и оценку эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа проектной, исполнительной и эксплуатационной документации;</li> <li>- навыками выбора методики выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта;</li> </ul>

		- навыками оценки вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализа и оценки эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом.
ПКС-4. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПКС-4.1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	<b>Знать:</b> - задачи патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработку задания на проведение патентных исследований; - методику осуществления поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформления отчета о поиске.
		<b>Уметь:</b> - проводить патентные исследования, виды исследований и методов их проведения и разработку задания на проведение патентных исследований; - осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформления отчета о поиске.
		<b>Владеть:</b> - навыками проведения патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработку задания на проведение патентных исследований; - навыками осуществления поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформления отчета о поиске.
	ПКС-4.2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<b>Знать:</b> - правила проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.
		<b>Уметь:</b> - проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.
		<b>Владеть:</b> - навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.
ПКС-4.3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	<b>Знать:</b> - особенности руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем.	
	<b>Уметь:</b> - применять методику руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем.	
	<b>Владеть:</b> - навыками руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем.	

**3 Общая трудоемкость практики** составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

#### **4 Содержание практики.**

Подготовительный этап: Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.

Основной этап: Разработка, внедрение и контроль системы управления качеством продукции в организации: методика разработки технического задания и проектирования систем управления качеством продукции в организации; разработка типового процесса контроля параметров детали или узла с применением различных видов неразрушающего контроля. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях: методика выбора параметров, определяющих техническое состояние объекта и его диагностирование по проявлению определенных угроз;



оценка вероятности наступления аварии или инцидента, а также анализ и оценка эксплуатационных рисков для элементов, участков и объекта в целом; осуществление по схеме монтаж элемента прибора и выполнить работы по обнаружению неисправности на нем, наладку прибора. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок: патентные исследования и определение характеристик продукции (услуг); проведение работ по обработке и анализа научно-технической информации и результатов исследований.

Подготовка отчета по практике: Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики.

**Аннотация рабочей программы практики  
Б2.О.05(Н) «Производственная – научно-исследовательская работа»**

**1 Цели и задачи прохождения практики**

Цели прохождения практики:

– проведение обучающимися научных исследований различных объектов по заданной методике.

Задачи практики:

– ознакомление с правилами и методами проведения научно-исследовательской работы;

– получение навыков участия в научно-исследовательской работе;

– получение навыков в подготовке отчетов по научно-исследовательской работе.

**2 Требования к результатам прохождения практики**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы анализа проблемной ситуации как системы;</li> <li>- виды неразрушающего контроля и средства диагностики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять методику проведения исследований в области приборостроения на основе анализа проблемной ситуации;</li> <li>- проводить измерения параметров на различных объектах.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения;</li> <li>- навыками выбора методов неразрушающего контроля для проведения исследований.</li> </ul>
	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками осуществления поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</li> </ul>
	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой</li> </ul>

		деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира	<b>Знать:</b> - обзор представления современной научной картины мира;
		<b>Уметь:</b> - применять кругозор представления современной научной картины мира;
		<b>Владеть:</b> - навыками представления современной научной картины мира.
	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы	<b>Знать:</b> - правила выявления естественнонаучной сущности проблемы;
		<b>Уметь:</b> - применять правила выявления естественнонаучной сущности проблемы;
		<b>Владеть:</b> - правилами выявления естественнонаучной сущности проблемы.
	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах	<b>Знать:</b> - формулировку задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах;
		<b>Уметь:</b> - формулировать задачи и определение путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах;
		<b>Владеть:</b> - навыками формулирования задач и определения путей их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах.
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения	<b>Знать:</b> - методику организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения;
		<b>Уметь:</b> - организовывать проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения;
		<b>Владеть:</b> - навыками организации проведения научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения.
	ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения	<b>Знать:</b> - методику представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения;
	<b>Уметь:</b> - представлять и аргументированно защищать полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и	

		технологий производства приборов и комплексов различного назначения; <b>Владеть:</b> - навыками представления и аргументированной защиты полученных результатов, связанных с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения.
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий	<b>Знать:</b> - правила приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;
		<b>Уметь:</b> - приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;
		<b>Владеть:</b> - навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.
	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач	<b>Знать:</b> - новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;
		<b>Уметь:</b> - приобретать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;
		<b>Владеть:</b> - навыками приобретения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.
ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	<b>Знать:</b> - правила применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики;	
	<b>Уметь:</b> - применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики;	
	<b>Владеть:</b> - навыками применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.	

**3 Общая трудоемкость практики** составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

#### **4 Содержание практики.**

Подготовительный этап: Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.

Основной этап: Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование различными программными продуктами: изучить документацию по проведению научно-исследовательской работы; разработать математическую модель физического процесса, рассматриваемого в приборе, в средах современных наиболее распространенных прикладных программ; получить информацию о поведении исследуемого процесса на приборе на основе разработанной математической модели и сделать выводы. Разработка технических требований и заданий на проектирование и конструирование приборов, комплексов и их составных частей: правила анализа исходных требований и корректировки к параметрам разрабатываемого прибора; основные этапы

разработки прибора. Проведение приборами измерений контролируемых параметров и исследование объекта по заданной методике: изучить назначение, технические характеристики, принципа работы измерительного прибора или системы; измерить прибором параметры на объекте, заполнить журнал учета отказов на объекте; исследовать объект по заданной методике на наличие в нем отказов и неисправностей.

Подготовка отчета по практике: Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики.

**Аннотация рабочей программы практики  
Б2.О.06(Пд) «Производственная – преддипломная практика»**

**1 Цели и задачи прохождения практики**

Цели прохождения практики:

- выполнение заданий по разделам выпускной квалификационной работы;
- формирование текстовой части пояснительной записки выпускной квалификационной работы и презентации к докладу.

Задачи практики:

- разработка методик экспериментальных или теоретических исследований (по теме выпускной квалификационной работы) и их проведение;
- проведение проектных расчетов и конструирования узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования;
- осуществление технико-экономического обоснования при проектировании и конструировании узлов, блоков, приборов и систем.

**2 Требования к результатам прохождения практики**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели, задачи исследований, актуальность темы в области приборостроения, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</li> <li>- принципы исследований, основы анализа и моделирования физических процессов в приборах.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;</li> <li>- формулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость исследования, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения задачи исследований, разработки методики исследования в области приборостроения;</li> <li>- навыками выбора методов неразрушающего контроля для проведения исследований.</li> </ul>
	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила представления результатов деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;</li> <li>- методику формирования плана-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения;</li> <li>- основные этапы разработки прибора.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты деятельности и планирования последовательности шагов для достижения данного результата;</li> <li>- формировать план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представления результатов деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата;</li> <li>- навыками разработки и формирования плана-графика реализации проекта в целом и план контроля его выполнения;</li> <li>- навыками определения основных этапов разработки прибора.</li> </ul>

	<p>УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок организации и координирования работы участников проекта;</li> <li>- правила конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и координировать работы участников проекта;</li> <li>- применять правила конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации и координирования работы участников проекта;</li> <li>- навыками конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами.</li> </ul>
	<p>УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками представления публично результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</li> </ul>
<p>ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.</li> </ul>
	<p>ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками приобретения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.</li> </ul>
	<p>ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики;</li> </ul>

		<b>Владеть:</b> - навыками применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.
--	--	--

**3 Общая трудоемкость практики** составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

**4 Содержание практики.**

Подготовительный этап: Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности.

Основной этап: Математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование: разработать математическую модель прибора в современной среде программирования; провести исследования о поведении исследуемого процесса на приборе на основе разработанной математической модели и сделать выводы. Проведение анализа, проектных расчетов и конструирования прибора: провести анализ о необходимости совершенствования прибора и выполнить расчеты с проектированием прибора с использованием средств компьютерного проектирования; выполнить конструирование прибора в соответствии с техническим заданием; исследовать прибор и провести анализ полученных результатов.

Подготовка отчета по практике: Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Получение отзыва о прохождении практики руководителем практики. Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики.



## Аннотация программы

### Б3 Государственная итоговая аттестация

#### 1 В программу государственной итоговой аттестации входят:

Б3.01 (Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы;

Б3.02 (Д) Защита выпускной квалификационной работы.

#### 2 Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Цели государственной итоговой аттестации:

– проверка теоретических знаний, практических умений и навыков обучающегося, а также способности их применения во всех областях профессиональной деятельности с учетом специфики и содержательного наполнения образовательной программы;

– оценка конечного результата проделанной обучающимся научно-исследовательской и практической работы, свидетельствующей о полученной квалификации, о приобретенном опыте работы, об умении решать сложные задачи, свободно ориентироваться в научной и технической литературе, об умении грамотно излагать свои мысли, а также передавать свои знания коллегам по профессиональной деятельности;

– проверка качества сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, определение уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО 3++ и профессиональных стандартов.

Задачи государственной итоговой аттестации:

– определение уровня теоретической и практической подготовки выпускников по профилю подготовки «Приборы и методы контроля качества и диагностики»;

– определение степени владения и умения обучающимися применять для решения профессиональных задач: научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий.

#### 3 Требования к результатам прохождения государственной итоговой аттестации

Перечень компетенций, выносимых на подготовку к процедуре защиты выпускных квалификационных работ:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
		УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
		УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению

		возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами
		УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
		УК-3.2. Понимает и учитывает в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует
		УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, роста и развития коллектива
		УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
		УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
		УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей
		УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов
		УК-6.2. Использует личный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей
		УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
		УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами

<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>		
Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Инженерный анализ	ОПК-1. Способен	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину

и проектирование	представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	мира
		ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы
		ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
Научные исследования	ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
		ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий;
		ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;
		ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики

<b>Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>				
Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Научные исследования в области приборостроения, конструкционные	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля	ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

х материалов и технологий	(геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений	материалов и технологий	ПКС-1.2. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	
			ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
			ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
			ПКС-1.5. Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Научные исследования в области приборостроения, конструктивных материалов и технологий	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений	ПКС-2. Организация работ по повышению качества продукции	ПКС-2.1. Разработка, внедрение и контроль системы управления качеством продукции в организации	40 Специалист по техническому контролю качества продукции
			ПКС-2.2. Организация работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	
			ПКС-2.3. Контроль соблюдения нормативных сроков обновления продукции и подготовки ее к аттестации и сертификации	

<p>Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий</p>	<p>Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений</p>	<p>ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p>	<p>ПКС-3.1. Идентификация угроз и анализ и анализ рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p> <p>ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний</p> <p>ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p>	<p>19 Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса</p>
<p>Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий</p>	<p>Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие</p>	<p>ПКС-4. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>ПКС-4.1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)</p> <p>ПКС-4.2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> <p>ПКС-4.3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>40 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>

	методы контроля и измерений			
--	-----------------------------	--	--	--

**Перечень компетенций, выносимых на защиту выпускных квалификационных работ:**

<b>Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>		
Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
		УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

<b>Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>		
Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные исследования	ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
		ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения

<b>Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения</b>				
Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Научные исследования в области приборостроения, конструктивных материалов и	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые	ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических	ПКС-1.1. Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

технологий	поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений	материалов технологий и	ПКС-1.2. Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	
			ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
			ПКС-1.4. Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
			ПКС-1.5. Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Научные исследования в области приборостроения, конструктивных материалов и технологий	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и	ПКС-3. Управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПКС-3.1. Идентификация угроз и анализ и анализ рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	19 Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса
			ПКС-3.2. Оценка технического состояния объектов и сооружений нефтегазового комплекса по данным неразрушающего контроля и (или) испытаний	
			ПКС-3.3. Разработка мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	

	измерений			
Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений	ПКС-4. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПКС-4.1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) ПКС-4.2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПКС-4.3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	40 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

**4 Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации** составляет 9 зачетных единицы, 324 часов.

**5 Содержание государственной итоговой аттестации.**

БЗ.01 (Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы: Изучение литературы по проблеме, определение целей, задач и методов исследования. Непосредственная разработка проблемы (темы): теоретические и прикладные исследования. Обобщение и оценка полученных результатов исследования (работы). Написание и оформление ВКР.

БЗ.02 (Д) Защита выпускной квалификационной работы: Подготовку к защите ВКР. Защита и оценка работы.



## Аннотация рабочей программы дисциплины ФТД.01 «Логика»

### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– формирование логического мышления, опирающегося на современную науку и научную методологию.

Задачи дисциплины:

– формирование и развитие навыков логического мышления, предполагающего способность оперировать основными категориями, законами, правилами и приемами логики;

– формирование навыков рациональной дискурсивности через овладение приемами ведения диалога, включая все его формы.

### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК.1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	<p><b>Знать:</b></p> <p>- методы и приёмы философского анализа проблем, содержание познавательной деятельности человека, характеристику чувственных логических форм познавательного процесса.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- анализировать социально значимые проблемы и процессы; выбирать оптимальные методы выявления логических несоответствий между формой и содержанием в мышлении для принятия сбалансированных решений; анализировать мировоззренческие, социально лично значимые проблемы с помощью логики.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками логического мышления для выработки системного взгляда на проблемы профессиональной деятельности; навыками применения логических приемов для урегулирования конкретных конфликтных ситуаций на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; навыками логического анализа экономических, социально-политических и иных процессов, протекающих в обществе.</p>
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные теоретические положения логики как науки.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- распознавать типичные логические ошибки; анализировать социально значимые проблемы и процессы.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками логического мышления для выработки системного взгляда на проблемы профессиональной деятельности; приемами анализа, синтеза, обобщения, классификации и выявления причинно-следственных связей при оценке ситуаций.</p>
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.5. Имеет навыки философского подхода к анализу разнообразных форм культуры в процессе межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b></p> <p>- основные теоретические положения логики как науки.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- выполнять соответствующие практические задания; использовать основные принципы правильного мышления в учебной и профессиональной деятельности, деловом общении распознавать</p>

		типичные логические ошибки.
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками логического мышления для выработки системного взгляда на проблемы профессиональной деятельности;</li> <li>- приемами анализа, синтеза, обобщения, классификации и выявления причинно-следственных связей при оценке ситуаций;</li> <li>- навыками ясного выражения своих мыслей и доказательного отстаивания собственных позиций и решений;</li> <li>- навыками логического построения публичной речи, аргументации, ведения дискуссий.</li> </ul>

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**4 Содержание дисциплины.**

Предмет и значение логики. Понятие о форме и законе мышления. Виды понятий. Отношения между понятиями. Обобщение и ограничение понятий. Определение понятий. Деление понятий. Операции с классами. Суждения и предложение. Простые суждения. Сложные суждения. Модальность суждений. Виды индуктивных умозаключений. Методы научной индукции. Закон тождества. Закон непротиворечия. Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Структура аргументации. Виды обоснования тезиса. Виды критики. Виды критики. Виды доказательств и опровержений. Правила доказательства. Ошибки в доказательствах. Способы доказательства гипотез. Понятие и виды гипотез. Подтверждение и опровержение гипотез.

## Аннотация рабочей программы дисциплины ФТД.02 «Инженерное творчество»

### 1 Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины:

– обучение способам проектирования датчиков и работы с измерительным сигналом.

Задачи дисциплины:

– изучение измерительных сигналов;

– способов обработки измерительных сигналов.

### 2 Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПКС-1. Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	ПКС-1.3. Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	<b>Знать:</b> - правила приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.
		<b>Уметь:</b> - приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.
		<b>Владеть:</b> - навыками приобретения и использования новых знаний в своей предметной области на основе информационных систем и технологий.
ПКС-4. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПКС-4.1. Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	<b>Знать:</b> - новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач;
		<b>Уметь:</b> - приобретать новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.
		<b>Владеть:</b> - навыками приобретения новых идей и подходов на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач.
	ПКС-4.2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<b>Знать:</b> - правила применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.
		<b>Уметь:</b> - применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.
		<b>Владеть:</b> - навыками применения современных программных пакетов для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики.
	ПКС-4.3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	<b>Знать:</b> - особенности руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем.
		<b>Уметь:</b> - применять методику руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем.
		<b>Владеть:</b> - навыками руководства группой работников при исследовании самостоятельных тем.

**3 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

**4 Содержание факультатива**

Параметры измерительного сигнала. Способы выделения информации из измерительного сигнала. Инженерное творчество в организации. Основные способы по развитию творчества инженеров на предприятиях.