

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИК

 Бориков В.Н.
 «29» 05 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 БАЗОВАЯ**

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Направление ООП	12.03.01 «Приборостроение»		
Профиль подготовки	«Приборы и методы контроля качества и диагностики», «Информационно-измерительная техника и технологии»		
Квалификация	бакалавр		
Базовый учебный план приема (год)	2017		
Курс	3,4	семестр	5,6,7,8,
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения		
Лекции, ч	-		
Практические занятия, ч	-		
Лабораторные занятия, ч	-		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	-		
Самостоятельная работа, ч	108		
ИТОГО, ч	108		

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	каф. ФМПК ИИК
------------------------------	--------------	------------------------------	----------------------

Заведующий кафедрой		Суржиков А.П.
Руководитель ООП		Мойзес Б.Б.
Преподаватель		Калиниченко А.Н.

2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины ориентированы на формирование комплекса компетенций:

Ц1	Подготовка выпускника к производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности в сфере разработки, внедрения и применения приборов и методов контроля качества и диагностики
Ц6	Готовность выпускников к самоорганизации, самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ООП дисциплина «Методы неразрушающего контроля» относится к вариативной части учебного плана по направлению 12.03.01 «Приборостроение» и является составной частью группы предметов, представляющих базовые знания в области теории и технологии неразрушающего контроля.

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Постреквизиты			
<i>Б1.ВМ5 Вариативная часть</i>			
Б1.ВМ5.1.1	Средства измерения, испытания и контроля. Часть 1	6	экзамен
Б1.ВМ5.1.2	Физические методы контроля. Часть 1	6	экзамен
Б1.ВМ5.1.5	Источники и приемники излучения	3	зачет
Б1.ВМ5.1.6	Средства измерения, испытания и контроля. Часть 2	6	экзамен
Б1.ВМ5.1.7	Физические методы контроля. Часть 2	6	экзамен
Выпускная квалификационная работа бакалавра		3	

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (табл.1):

Таблица 1

Составляющие результатов освоения ООП

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
P1	ОК-6	B6.1	навыками работы в команде на основе толерантности			33.1	физико-математический аппарат для выявления естественнонаучной сущности проблем
P2	ОПК-3			У3.1	анализировать естественно-научную сущность проблем	31.1	основы постановки исследовательских задач в области приборостроения
P3	ОК-5	B5.1	навыками коммуникации в разных сферах употребления русского и иностранного языков в профессиональной среде, в т.ч. в иноязычной	У5.1	аргументировано устно и письменно излагать свои мысли на русском и иностранном языках в профессиональной сфере		
	УК-4	34.1	Правила деловой коммуникации	У4.1	Применяет основные правила в устной и письменной деловой коммуникации	36.1	основы профессионального общения
P4	УК-6	36.1	Основные методы целеполагания в процессе управления временем	У6.1	Применяет основные принципы и методы планирования и организации времени на личном и корпоративном уровне	37.1	процессы самоорганизации и самообразования
	ОК-7	B7.1	технологиями самоорганизации и самообразования	У7.1	самостоятельно организовывать процесс овладения информацией в профессиональной сфере	35.1	методики проведения экспериментальных исследований
P5	ОПК-2	B2.1	навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	У2.1	использовать информацию из различных источников и баз данных	36.1	научно-техническую информацию по тематике исследования
P6	ОПК-5	B5.1	навыками обработки данных экспериментальных исследований	У5.1	представлять данные экспериментальных исследований	32.1	методы построения типовых математических моделей в области приборостроения
	ОПК-6	B6.1	информацией по тематике исследования	У6.1	собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования		
	ПК-1	31.1	основы постановки исследовательских задач в области приборостроения				
	ПК-2	32.1	методы построения типовых математических моделей в области приборостроения				

В результате освоения дисциплины (модуля) студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Результат
РД4	Применять навыки планирования, подготовки, проведения теоретических и экспериментальных исследований, а также представления и интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание учебно-исследовательской работы определяется руководителями программ подготовки студентов на основе СУОС ВПО с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится. При этом студент в условиях конкретного подразделения изучает:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ, положения, инструкции, правила эксплуатации используемого в исследованиях оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных, физические и математические модели изучаемого объекта, средства компьютерного моделирования, относящиеся к профессиональной сфере;
- отечественные и зарубежные данные по исследованию объектов-аналогов с целью оценки научной и практической значимости;
- технико-экономическую эффективность проводимой разработки;
- вопросы организации и планирования научных работ, требования к оформлению научно-технической документации.

Конкретное содержание исследовательской работы студента планируется руководителем и отражается в индивидуальном задании.

Студенту следует:

- обосновать целесообразность разработки темы;
- подобрать необходимые источники (литературу, патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.), провести их анализ, систематизацию и обобщение;
- освоить оборудование на рабочем месте и научиться самостоятельно его использовать;
- выполнить предусмотренный планом объем исследований;
- обработать имеющиеся данные и проанализировать результаты.

Защита самостоятельно выполненной работы проводится в виде защиты отчета в конце каждого семестра обучения.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Учебно-исследовательская работа проводится на кафедре, в научных подразделениях вуза, а также на договорных началах в сторонних организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением выпускной квалификационной работы. В подразделениях, где проходит УИРС, студентам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе УИРС. В период УИРС студенты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч
Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	36(9/9/9/9)
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	36(9/9/9/9)
Поиск, анализ и структурирование информации	36(9/9/9/9)
Подготовка к зачету	36(9/9/9/9)

6. Оценка качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 40 баллов,
- за промежуточную аттестацию (экзамен/зачет) – 60 баллов.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

7.1.1 Соснин, Ф. Р.. Неразрушающий контроль справочник: в 8 т.: / под ред. В. В. Ключева . — 2-е изд., перераб. и испр. . — М. : Машиностроение , 2006-2008. Т. 1: Кн. 1: Визуальный и измерительный контроль; Кн. 2: Радиационный контроль . — : , 2006. — 560 с.: ил.. — Библиогр.: с. 558-559.. — ISBN 5-217-03317-7.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C173406>

7.1.2 Неразрушающий контроль справочник: в 8 т.: / под ред. В. В. Ключева . — 2-е изд., перераб. и испр. . — М. : Машиностроение , 2006-2008. Т. 2. Кн. 1: Контроль герметичности. Кн. 2: Вихретоковый контроль . — : , 2006. — 688 с.: ил.. — ISBN 5-217-03332-0.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C119420>

7.1.3 Ермолов, Игорь Николаевич. Неразрушающий контроль справочник: в 8 т.: / под ред. В. В. Ключева . — 2-е изд., перераб. и испр. . — М. : Машиностроение , 2006-2008. Т. 3: Ультразвуковой контроль . — : , 2008. — 864 с.: ил.. — Библиогр.: с. 840-859.. — ISBN 978-5-94275-411-2.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C173410>

7.1.4 Неразрушающий контроль справочник: в 8 т.: / под ред. В. В. Ключева . — 2-е изд., перераб. и испр. . — М. : Машиностроение , 2006-2008. Т. 4. Кн. 1: Акустическая тензометрия. Кн. 2: Магнитопорошковый метод контроля. Кн. 3: Капиллярный контроль . — 2006. — 736 с.: ил.. — ISBN 5-217-03337-1.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C119421>

7.1.5 Неразрушающий контроль справочник: в 8 т.: / под ред. В. В. Ключева . — 2-е изд., перераб. и испр. . — М. : Машиностроение , 2006-2008. Т. 5. Кн. 1: Тепловой контроль. Кн. 2: Электрический контроль . — Москва: Машиностроение, 2006. — 688 с.: ил.. — ISBN 5-217-03364-9.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C119423>

7.1.6 Неразрушающий контроль справочник: в 8 т.: / под ред. В. В. Ключева . — 2-е изд., перераб. и испр. . — М. : Машиностроение , 2006-2008. Т. 6: Кн. 1: Магнитные методы контроля. Кн. 2: Оптический контроль. Кн. 3: Радиоволновый контроль . — 2-е изд., перераб. и испр.. — : , 2006. — 842 с.: ил.. — Библиогр.: с. 841. — Библиогр.: с. 358.. — ISBN 5-217-03338-X.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C119424>

Дополнительная литература:

7.1.7 Акустические методы контроля и диагностики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. И. Капранов, М. М. Коротков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010-Ч. 1. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.1 МВ). — 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m171.pdf>

7.1.8 Визуальный и измерительный контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие для подготовки специалистов I, II и III уровня / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.8 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m09.pdf>

7.1.9 Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего

контроля (ИНК), Кафедра физических методов и приборов контроля качества (ФМПК). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.55 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m225.pdf>

7.1.10 Практика радиографического контроля [электронный ресурс] : учебное пособие / В. К. Кулешов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 5.34 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m140.pdf>

7.1.11 Лекции по радиационной защите [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Беспалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m194.pdf>

7.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы

7.2.1 В мире неразрушающего контроля, журнал: <http://www.ndtworld.com>

7.2.2 АНРИ – аппаратура и новости радиационных измерений: <http://www.doza.ru>

7.2.3 Заводская лаборатория. Диагностика материалов, журнал: <http://phase.imet.ac.ru/zavlabor/>

7.2.4 Контроль. Диагностика, журнал: <http://www.mashin.ru>

7.2.5 Неразрушающий контроль, журнал: <http://www.ndt.com.ua>

7.2.6 Новости NDT, информационный бюллетень: <http://www.bccresearch.com>

7.2.7 Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, журнал: <http://reclama@tgizdat.ru>

7.2.8 ТД И НК, журнал: <http://www.nas.gov.ua/pwj>

7.2.9 NDT.RU : <http://www.ndt.ru/>

7.2.10 NDT – VOSTOK.COM.UA: <http://www.ndt-vostok.com.ua>

7.2.11 NDT – UA.COM: <http://www.ndt-ua.com>

7.2.12 TD.RU: <http://www.td.ru>

7.2.13 USNDT.COM.UA: <http://www.usndt.com.ua>

7.2.14 <http://kodeks.lib.tpu.ru/> – База данных по нормативно-техническим документам.

Используемое лицензионное программное обеспечение:

7.2.15 Microsoft Office

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины производится на базе учебных аудиторий и учебных лабораторий кафедры ФМПК ИНК (ауд. 506, 020, 403, 408, 409, 410, 411, 412 18-го учебного корпуса ТПУ). Помещения оснащены современным оборудованием, позволяющим проводить лекционные, практические и лабораторные занятия. Выполнение лабораторных работ, а также самостоятельной работы студентов осуществляется на рабочих местах, оснащенных необходимыми установками и приборами.

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины

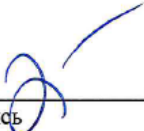
№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес, с указанием корпуса и номера аудитории
1.	Лаборатория радиационного контроля: Аппарат рентгеновский импульсный переносной с микропроцессорным управлением РАП 160\5, денситометр ДД-5005-220, дозиметр Гарант ДКГ-01, дозиметр ДКР-04М, дозиметр рентгеновского излучения ДКР-АТ 1103М, дозиметр-радиометр ДКС-96, программно-аппаратный комплекс для компьютерной радиографии со канером HD-CR35, рентгеновский аппарат Y.XPO 225X, рентгеновский аппарат «Краб», эталон чувствительности проволоочный EN 462-W6 Ti =25, негатоскоп НГС-2	г. Томск, ул. Савиных, 7, 18 корпус, ауд. 020
2.	Лаборатория капиллярного контроля: Контрольные образцы, набор для люминесцентного контроля с контрастными очками ZA 43 Kit, шкаф вытяжной с тумбой	г. Томск, ул. Савиных, 7, 18 корпус, ауд. 403
3.	Лаборатория теплового и радиоволнового контроля: Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-56, генератор сигналов высокочастотный Г4, измеритель ГКЧ, измеритель КВС Р-2-65, осциллограф С1-99, измеритель плотности теплового потока ИТП-МГ 4,03, лабораторный комплекс, лабораторный стенд для изучения коэффициента теплового излучения твёрдого тела, пирометр Optris Laser Sight, телевизор TermoCamP65HS, термоанемометр Тесто 425	г. Томск, ул. Савиных, 7, 18 корпус, ауд. 408
4.	Лаборатория ультразвукового контроля: ультразвуковой дефектоскоп УД2-12, дефектоскоп УЗ TUD 310, дефектоскоп УЗ многоканальный УД4-94-ОКО-01, дефектоскоп ультразвуковой Krautkramer USM 35 XS, дефектоскоп ультразвуковой УД3-21, комплект стандартных образцов "Кусот-180", толщиномер ультразвуковой УТ-93П/1	г. Томск, ул. Савиных, 7, 18 корпус, ауд. 409
5.	Лаборатория электромагнитных методов контроля: магнитопорошковый дефектоскоп ПМД-70, вихретоковый дефектоскоп ВДЗ-71, дефектоскоп вихретоковый ВД-12НФМ, коэрцитиметр КИМ-2М, магнитный толщиномер МТ 2003, комплект стандартных образцов, измеритель RLC стационарный АМ-3001, милитесламетр портативный универсальный ТПУ-06	г. Томск, ул. Савиных, 7, 18 корпус, ауд. 410

6.	Лаборатория визуально-имерительного контроля: Видеоэндоскоп EVEREST XLG3 TM 6150SG, глубиномер на выносных опорах, комплект ВИК, люксметр-яркометр ТКА-04/3	г. Томск, ул. Савиных, 7, 18 корпус, ауд. 412
----	---	---

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению 12.03.01 «Приборостроение» (приема 2017 г.).

Программа одобрена на заседании кафедры ФМПК ИНК ТПУ (протокол № 13 от «25» мая 2017 г.).

Автор:
Доцент каф. ФМПК ИНК



_____ /Калиниченко А.Н./
подпись

Рецензент(ы):

Доцент каф. ФМПК ИНК ТПУ


_____ /Редько Л.А./
подпись

Ст. преподаватель ФМПК ИНК ТПУ


_____ /Лобанова И.С./
подпись