

Рабочая программа дисциплины
Датчики измерительных систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция НГТУ: ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний; в части следующих результатов обучения:
з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем
у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем
Компетенция НГТУ: ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений
Компетенция НГТУ: ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы; в части следующих результатов обучения:
з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах
з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ПК.2.В.у1 уметь оценивать неопределенность результатов измерений	
1. уметь оценивать пределы погрешности измерительного устройства на основе погрешностей отдельных блоков и узлов устройства	Самостоятельная работа
ПК.1.В.з6 знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	
2. уметь строить передаточные характеристики измерительных преобразователей, оценивать величину и характер изменения погрешностей	Самостоятельная работа
ПК.1.В.у3 уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
3. физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации: механические, электрические, магнитные, оптические, тепловые, химические;	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з1 знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	
4. использовать закономерности проявления физических эффектов при решении инженерных задач	Самостоятельная работа
ПК.4.В.з2 уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	
5. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Физические основы и средства реализации микроволновых методов измерения				
1. Теоретические основы проектирования микроволновых датчиков контроля технологических параметров	0	6	3	
2. Взаимодействие электромагнитных полей с контролируемыми объектами	0	8	3	
Дидактическая единица: Датчики контроля геометрических параметров				
3. Электродинамическое моделирование проходного резонатора - датчика изменения диаметра	0	8	4	Составление электродинамической модели проходного резонатора, расчет коэффициента передачи с образцами различного диаметра
4. Датчики для измерения геометрических параметров	0	6	1, 2, 3	
5. Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы	0	4	1, 2, 3	
Дидактическая единица: Уровнемеры, расходомеры				
6. Электродинамическое моделирование резонаторного датчика уровня с запердельным волноводом	0	8	4	Составление электродинамической модели датчика на основе запердельного волновода, моделирование различных условий работы
7. Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности	0	6	1, 2, 3	
8. Измерение скорости потока и расхода	0	4	1, 2, 3	
Дидактическая единица: Датчики для измерения физических свойств материалов и изделий				
9. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества)	0	6	1, 3	
Дидактическая единица: Применение микроволновых методов в системах безопасности				
10. Изучение радиочастотного металлодетектора	0	4	4	Изучение принципов работы радиочастотного металлодетектора
11. Датчики для интеллектуальных систем безопасности	0	6	1, 3	
12. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека	0	6	3, 4	
Дидактическая единица: Современные технологии в СВЧ-микроэлектронике				

13. Изучение характеристик микроволнового датчика	0	6	1, 2, 4	Электродинамическое моделирование микроволнового датчика давления, имитация различных условий работы
14. Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.	0	6	3, 5	
Дидактическая единица: Измерения температуры				
15. Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры	0	6	2, 3, 5	
Дидактическая единица: Датчики позиционирования				
16. Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы	0	6	1, 3, 5	

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Дополнительная учебная деятельность	4, 5	29	4
: Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/ufimcev.pdf				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	34	8
: Моделирование антенн и пассивных СВЧ-устройств : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Антенны и СВЧ-устройства СБЛ" для АВТФ специальности 210800 направления 550200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Б. Ромодин, Л. В. Шебалкова]. - Новосибирск, 2005. - 55, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3012.rar Степанов М. С. Теория и расчет измерительных преобразователей : учебное пособие / М. С. Степанов, А. Ф. Хлебунов ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 93 с. : ил., табл.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4, 5	103	7
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Степанов М. С. Теория и расчет измерительных преобразователей : учебное пособие / М. С. Степанов, А. Ф. Хлебунов ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 93 с. : ил., табл. Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/ufimcev.pdf				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ

Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Температура: теория, практика, эксперимент. В 3 т.. Т. 1, кн. 3 : справочное издание / Лисиенко В. Г. [и др.] ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2009. - 537 с. : ил., табл.
2. Температура: теория, практика, эксперимент. В 3 т.. Т. 1, кн. 2 : справочное издание / Лисиенко В. Г. [и др.] ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2009. - 339 с. : ил., табл.
3. Температура: теория, практика, эксперимент. В 3 т.. Т. 1, кн. 1 : справочное издание / Лисиенко В. Г. [и др.] ; под ред. А. М. Прохорова, В. Г. Лисиенко. - М., 2008. - 549 с. : ил., табл.
4. Войтович И. Д. Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие / И. Д. Войтович, В. М. Корсунский. - М., 2011
5. Бугаев А. С. Биорадиолокация / А. С. Бугаев, С. И. Ивашов, И. Я. Иммореев. - М., 2010. - , [] с.
6. Джексон Р. Г. Новейшие датчики / Р. Г. Джексон ; пер. с англ. В. В. Лучинина. - М., 2007. - 380 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Алейников А. Ф. Датчики (перспективные направления развития) : Учеб. пособие / Новосиб. гос. техн. ун-т; А. Ф. Алейников, В. А. Гридчин, М. П. Цапенко; Под ред. М. П. Цапенко. - Новосибирск, 2001. - 176 с. : ил.
2. Гончаренко И. А. Датчик концентрации жидкостей на основе щелевых волноводных микрорезонаторов / И. А. Гончаренко, А. И. Конойко, А. М. Поликанин // Измерительная техника. - 2010. - № 5. - С. 66-69.
3. Варадан В. ВЧ МЭМС и их применение / В. Варадан, К. Виной, К. Джозе ; пер. с англ. под ред. Ю. А. Заболотной. - М., 2004. - 525 с. : ил., табл., цв. ил.
4. Banks D. Microengineering, MEMS, and interfacing : a practical guide / Danny Banks. - Boca Raton, FL, 2006. - [24], 326 p. : ill.. - Пер. загл.: Микротехника, микроэлектромеханические системы и взаимодействие : практическое руководство.
5. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 2 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 419 с. : ил.
6. Алейников А. Ф. Датчики (перспективные направления развития) : учебное пособие / А. Ф. Алейников, В. А. Гридчин, М. П. Цапенко ; под ред. М. П. Цапенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т и др. - Новосибирск, 2003. - 285 с. : ил.
7. Аш Ж. Датчики измерительных систем. В 2 кн.. Кн. 1 / Ж. Аш ; пер. с фр. А. С. Обухова. - М., 1992. - 480 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Моделирование антенн и пассивных СВЧ-устройств : методическое руководство к лабораторным работам по курсу "Антенны и СВЧ-устройства СБЛ" для АВТФ специальности 210800 направления 550200 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Б. Ромодин, Л. В. Шебалкова]. - Новосибирск, 2005. - 55, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3012.rar>
2. Степанов М. С. Теория и расчет измерительных преобразователей : учебное пособие / М. С. Степанов, А. Ф. Хлебунов ; Дон. гос. техн. ун-т. - Ростов-на-Дону, 2013. - 93 с. : ил., табл.
3. Уфимцев Д. В. Проектирование, моделирование и оптимизация устройств СВЧ диапазона : учебное пособие / Д. В. Уфимцев, Л. В. Шебалкова, К. Ю. Сюткин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 160, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/ufimcev.pdf>

7.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з7. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех Принцип действия и область применения доплеровских систем. Функциональная схема, защита от помех, расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		Экзамен, вопросы.1-20
ПК.5.В	з8. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех Принцип действия и область применения доплеровских систем. Функциональная схема, защита от помех,		Экзамен, вопросы.1-20

		расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		
ПК.5.В	з9. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости. Особенности построения исполнительных элементов в различных информационно-измерительных и управляющих системах .		Экзамен, вопросы.1-20
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Методы определения основных показателей помехозащищённости информационно-управляющих систем. Методы физического, математического и физико-математического моделирования помеховой обстановки и реакции системы на помеховую обстановку. Методы натурных испытаний помехозащищённости. Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		Экзамен, вопросы.1-20
ПК.5.В	у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Комплексный характер проблемы эффективности работы информационно-управляющих систем. Методы определения основных показателей работы системы. Методы физического, математического и физико-математического моделирования. Методы натурных испытаний. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией.		Экзамен, вопросы.1-20

		Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех		
ПК.5.В	у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Комплексный характер проблемы эффективности работы информационно-управляющих систем. Методы определения основных показателей работы системы. Методы физического, математического и физико-математического моделирования. Методы натурных испытаний. Пилообразная частотная модуляция, спектр сигналов на выходе смесителя ЧМ с пилообразной модуляцией. Системы с шумовой модуляцией. Методы защиты ЧМ-систем от помех Энергетические и частотные характеристики сигналов, зависимость от элементов комплекса. Системы с широкой и узкой диаграммой направленности антенной системы. Работа в активных и пассивных помехах.		Экзамен, вопросы.1-20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билетов для экзамена приведена в Паспорте экзамена

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы»,
6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на зачете временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Радиоэлектронные
информационно-измерительные и управляющие системы»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 19-25 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 26-34 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 35-40 баллов.

3 Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

**4 Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:
Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы»**

1. Принцип действия доплеровских РЭИИУС
2. Функциональная схема доплеровской РЭИИУС
3. Устройства передачи информации о скорости перемещений объектов
4. РЭИИУС с использованием микроэлектронных датчиков
5. Функциональная схема РЭИИУС с частотной модуляцией
6. Методы стабилизации параметров
7. Спектральный анализ сигналов на выходе смесителей РЭИИУС с синусоидальной и пилообразной частотной модуляцией
8. Особенности программирования с целью моделирования работы РЭИИУС в различных условиях
9. Расчет мощности сигнала, отраженного от различных объектов, на входе РЭИИУС
10. Энергетические и спектральные характеристики сигналов в активных, пассивных и полуактивных РЭИИУС.
11. Принцип работы пассивной индукционной РЭИИУС
12. Принцип работы емкостной РЭИИУС. Функциональная схема
13. Методы моделирования работы РЭИИУС. Состав комплекса физико-математического моделирования
14. Методы оценки эффективности работы РЭИИУС
15. Статистические характеристики сигналов РЭИИУС
16. Информационный анализ эффективности и помехоустойчивости РЭИИУС
17. Экспериментальные методы исследования характеристик РЭИИУС
18. Защита гидроакустических РЭИИУС от реверберационных помех
19. Теоретическая методика оценки эффективности РЭИИУС
20. Пути построения эффективных РЭИИУС

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	33. знать методы повышения помехоустойчивост и и помехозащищеннос ти	Адаптация, динамические особенности характеристик ИИУС. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ИИУС. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-94
ПК.5.В	34. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Классификация случайных процессов в ИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов. Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-94
ПК.5.В	35. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Адаптация, динамические особенности характеристик ИИУС. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки		Экзамен, вопросы 1-94
ПК.5.В	36. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Классификация случайных процессов в ИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов.		Экзамен, вопросы 1-94

		Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры. Способы создания помех. Естественные помехи. Активные и пассивные помехи; организованные имитирующие помехи. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.5.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билета для экзамена и список вопросов приведены в Паспорте экзамена.

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на экзамене временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость
информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2 Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 50-72 балла.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 73-86 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 87-100 баллов.

3 Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 50 баллов из 100 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4 Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Воздействие помех на ИИУС
2. Искажение формы сигнала
3. Перегрузка приемника
4. Подавление сигнала в нелинейных элементах приемника
5. Маскировка полезного сигнала помехами
6. Имитация полезного сигнала и внесение ложной информации
7. Показатели помехоустойчивости
8. Дальность обнаружения цели импульсно-доплеровской ИИУС при действии совмещенной с целью шумовой помехи
9. Методы повышения помехоустойчивости и скрытности
10. Принципы построения средств обеспечения помехоустойчивости
11. Математические модели помех различного вида
12. Корреляционные функции и спектральные характеристики естественных помех и мешающих отражений
13. Пространственно-временные характеристики источников помеховых сигналов
14. Корреляционные функции пассивных имитирующих помех
15. Энергетические соотношения в радиолокации, радиотехнической разведке и при подавлении
16. Дальность действия импульсной ИИУС
17. Дальность действия ИИУС с непрерывным излучением
18. Учет поглощения радиоволн в атмосфере на максимальную дальность
19. Дальность обнаружения излучения ИИУС
20. Энергетические соотношения при подавлении ИИУС
21. Постановка задачи синтеза оптимальных алгоритмов обнаружения радиолокационных сигналов и оценивания их параметров при действии помех
22. Методы решения интегрального уравнения Фредгольма
23. Оптимальные алгоритмы обнаружения когерентных сигналов
24. Потенциальные характеристики эффективности обнаружения сигнала на фоне помех
25. Обнаружение сигнала с неизвестными параметрами
26. Обнаружение импульсного сигнала с неизвестным временным положением
27. Обнаружение сигнала с неизвестной частотой
28. Статистические законы распределения выборок максимальных значений. Эффективность обнаружения
29. Фильтрация параметров электромагнитного поля при действии помех
30. Основные методы пеленгации источников излучения
31. Измерение угловых координат источника помех
32. Типы и характеристики угловых дискриминаторов
33. Алгоритмы сопровождения целей в условиях помех
34. Особенности сопровождения маневрирующих объектов
35. Алгоритмы идентификации и адаптивной фильтрации
36. Многомодельные фильтры

37. Идентификация помех, действующих по боковым лепесткам
38. Оптимальный алгоритм обнаружения сигналов при действии помех, не совмещенных с целью
39. Эффективность оптимального алгоритма пространственной обработки
40. Обеспечение помехоустойчивости радиолокационных систем по боковым лепесткам диаграммы направленности антенны
41. Некогерентный компенсатор помех по боковым лепесткам
42. Когерентные компенсаторы помех по боковым лепесткам
43. Бланкирование помех, принятых по боковым лепесткам. Угловое стробирование
44. Адаптивный компенсатор помех по боковым лепесткам диаграммы направленности
45. Поляризационные методы обеспечения помехоустойчивости
46. Общие сведения о поляризации
47. Оптимальный и квазиоптимальные алгоритмы обнаружения сигнала на фоне помехи, отличающейся от сигнала только поляризацией
48. Эффективность поляризационной селекции
49. Оптимальный алгоритм обнаружения сигналов при действии помех, отличающихся частотными параметрами
50. Эффективность оптимального алгоритма частотной обработки
51. Селекция движущихся целей
52. Общие сведения об устройствах и алгоритмах СДЦ
53. Череспериодная компенсация пассивных помех
54. Фильтровые системы селекции движущихся целей
55. Особенности обеспечения устойчивости к действию пассивных помех в импульсно-доплеровских радиолокационных системах
56. Изменение рабочей частоты радиолокационных систем
57. Оптимальный алгоритм обнаружения сигнала при действии помехи, отличающейся временными параметрами
58. Квазиоптимальные методы обеспечения устойчивости к помехам, отличающимся от полезного сигнала временем задержки, периодом повторения и длительностью импульсов
59. Селекция импульсов по временному положению
60. Селекция импульсов по периоду повторения
61. Селекция импульсов по длительности
62. Оптимальный алгоритм обнаружения сигнала при действии помехи, отличающейся от сигнала только амплитудой
63. Амплитудное ограничение
64. Накопление сигнала
65. Защита приемника и системы обработки сигналов от перегрузки
66. Усилители с логарифмической амплитудной характеристикой
67. Автоматическая регулировка усиления
68. Заглубление приемного канала
69. Стабилизация вероятности ложной тревоги
70. Обнаружение слабых сигналов. Нормировка входного сигнала
71. Амплитудно-частотный метод обеспечения помехоустойчивости
72. Пространственно-временной метод обеспечения помехоустойчивости
73. Функциональная обработка сигналов и помех

74. Общие сведения о комплексировании устройств обнаружения сигналов и оценивания их параметров
75. Оптимальный комплексный обнаружитель сигнала при действии помех
76. Оптимальные комплексные алгоритмы и устройства оценивания параметров сигнала в условиях помех
77. Оптимальный инвариантный комплексный измеритель
78. Оптимальный неинвариантный комплексный измеритель
79. Основы теории адаптации
80. Адаптивные методы обеспечения помехоустойчивости
81. Скрытность и ее основные показатели
82. Оптимальный метод обеспечения скрытности
83. Оптимальное обнаружение неизвестного сигнала
84. Оценка параметров сигнала
85. Характеристики скрытности
86. Квазиоптимальные методы обеспечения скрытности
87. Методы обеспечения скрытности, основанные на использовании энергетической избыточности
88. Пространственные методы обеспечения скрытности
89. Частотные методы обеспечения скрытности
90. Временные методы обеспечения скрытности
91. Амплитудные методы обеспечения скрытности
92. Организационно-технические меры обеспечения ЭМС
93. Конструктивно-технологические меры обеспечения ЭМС
94. Системно-технические меры обеспечения ЭМС

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	36. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Механические, климатические, термобарические, специальные испытания Требования к техническим средствам испытаний		Экзамен, вопросы...
ПК.1.В	37. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Испытания производственные, эксплуатационные, исследовательские, контрольные, доводочные, приемосдаточные Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания		Экзамен, вопросы...
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Механические, климатические, термобарические, специальные испытания Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания		Экзамен, вопросы...

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билета для экзамена и список вопросов приведены в Паспорте экзамена.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0- 24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на экзамене временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Методы испытаний средств поражения»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-49 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 50-72 балла.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 73-86 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с

правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Испытания, проводимые на этапе опытно-конструкторской разработки
2. Испытания, проводимые на этапе производства
3. Методы обработки экспериментальных данных
4. Особенности составления методик проведения различных видов испытаний
5. Нормативная база, регламентирующая проведение испытаний
6. Современное испытательное оборудование
7. Требования к техническим средствам испытаний
8. Климатические внешние воздействующие факторы. Основные виды испытаний
9. Механические внешние воздействующие факторы. Основные виды испытаний
10. Порядок и организация проведения аттестации испытательного оборудования
11. Типовой перечень мероприятий по обеспечению стойкости средств поражения к воздействию электромагнитных излучений
12. Методы установления требований к средствам поражения по вибрационным нагрузкам по результатам измерений на объекте или прототипе
13. Методы установления требований к средствам поражения по вибрационным нагрузкам по результатам расчетов параметров ожидаемых условий эксплуатации
14. Методы испытаний на воздействие специальных сред
15. Методы испытаний на ускоренное хранение
16. Порядок проведения предъявительских испытаний
17. Порядок проведения приемосдаточных испытаний
18. Порядок проведения периодических испытаний
19. Порядок проведения квалификационных и типовых испытаний
20. Перечень вопросов, рекомендуемых для включения в стандарты и ТУ
21. Требования к метрологическому обеспечению испытаний
22. Термобарические, специальные испытания
23. Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности информационно-измерительных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.5 владение научно-предметной областью знаний	у1. уметь формализовать знания о предметной области	Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем. Точность расчета надежности. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели		Экзамен, вопросы 1-12

		надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения Расчет надежности сложных систем Характеристика человека как звена информационной системы. Модели надежности человека-оператора Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Надежность информационной системы и системный анализ. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем. Количественные показатели надежности информационной системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем (конструктивно-схемные, производственно-технологические, программные и эксплуатационные)		
--	--	---	--	--

ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	зб. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения. Расчет надежности сложных систем		Экзамен, вопросы...
ПК.1.В	у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем	Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности		Экзамен, вопросы 1-8

		функционирования систем. Точность расчета надежности. Расчет надежности сложных систем. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Надежность информационной системы и системный анализ. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем. Количественные показатели надежности информационной системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем (конструктивно-схемные, производственно-технологические, программные и эксплуатационные)		
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели		Экзамен, вопросы 9-11

		надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения Статистическое определение количественных характеристик надежности элементов. Идентификация закона распределения времени между отказами. Вероятностное определение количественных характеристик надежности элементов		
ПК.3.В способность оценивать и повышать надежность информационно-измерительных систем	31. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью	Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности		Экзамен, вопросы 9-11

		программного обеспечения		
ПК.3.В	у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	Классификация методов расчета. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем. Точность расчета надежности. Определение надежности программного обеспечения. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль). Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации. Элементы теории восстановления. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения. Показатели надежности и модели расчета надежности программного обеспечения на различных этапах жизненного цикла (эмпирические, статистические и		Экзамен, вопросы 6-11

		вероятностные модели расчета надежности программного обеспечения). Технологические и организационные методы обеспечения надежности программного обеспечения		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности информационно-измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-12 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности
информационно-измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, допускает значительные ошибки, оценка составляет 20-30 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает значительных ошибок,

оценка составляет 31-42 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 43-50 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Теория надежности информационно-измерительных систем»

1. Предмет дисциплины. Понятие жизненного цикла системы. Основные этапы жизненного цикла элементов и сложной системы в целом. Вопросы надежности, решаемые на каждом из этапов жизненного цикла элемента и сложной системы.
2. Основные определения теории надежности; классификация отказов информационных систем.
3. Количественные показатели надежности информационной системы. Вероятностная и статистическая формы показателей надежности. Конкретные законы распределения вероятности безотказной работы объекта, применяемые в теории надежности.
4. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах; показатели надежности при хранении информации; комплексные показатели надежности информационных систем факторы, влияющие на надежность информационных систем.
5. Статистическое определение количественных характеристик надежности элементов. Идентификация закона распределения времени между отказами. Вероятностное определение количественных характеристик надежности элементов
6. Классификация методов расчета надежности. Логико-вероятностные методы. Использование формулы полной вероятности. Метод дифференциальных уравнений. Метод псевдосостояний.
7. Особенности метода статистического моделирования. Деревья отказов. Метод интегральных уравнений. Надежность системы, элементы которой могут находиться в трех состояниях. Надежность систем с зависимыми отказами элементов.
8. Классификация методов резервирования, виды избыточности, расчет надежности систем с резервированием. Оптимальное резервирование. Расчет эффективности функционирования систем.
9. Организация и проведение испытаний на надежность. Оценка показателей надежности при испытаниях. Определительные испытания. Основные виды контрольных испытаний (контроль по типу однократной выборки, по типу двукратной выборки и последовательный контроль).
10. Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы обеспечения надежности систем в период эксплуатации.
11. Модели надежности программного обеспечения. Модели расчета надежности. Методы обеспечения надежности программного обеспечения. Виды избыточности. Модели надежности программного обеспечения. Обзор существующих подходов к оценке качества программного обеспечения.
12. Характеристика человека как звена информационной системы. Модели надежности человека-оператора

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	зб. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб Планирование контроля, испытаний продукции Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) Цели и принципы метрологического обеспечения средств измерений		Экзамен, вопросы 1-3, 7
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Поверка и калибровка средств измерений		Экзамен, вопрос 4
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	з1. знать структуру государственной системы измерений России	Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)		Экзамен, вопросы 2, 3
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Задачи метрологического обеспечения измерений и контроля Оценка неопределенности результатов измерений Поверка и калибровка средств измерений		Экзамен, вопросы 4-6

ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Планирование контроля, испытаний продукции Разработка проекта положения о метрологической службе предприятия		Экзамен, вопросы 7, 10
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб Оценка экономической эффективности затрат на метрологическое обеспечение Планирование контроля, испытаний продукции Поверки и калибровки средств измерений. Планирование.		Экзамен, вопросы 3, 4, 7, 9

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения

учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5, второй вопрос из диапазона вопросов 6-10 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-35 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает

характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 36-50 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 51-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем»

1. Цели и принципы метрологического обеспечения средств измерений
2. Структура Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)
3. Нормативная документация, регламентирующая деятельность метрологических служб
4. Поверка и калибровка средств измерений
5. Оценка неопределенности результатов измерений
6. Задачи метрологического обеспечения испытаний и контроля
7. Планирование контроля, испытаний продукции
8. Планирование поверки и калибровки средств измерений
9. Оценка экономической эффективности затрат на метрологическое обеспечение
10. Положение о метрологической службе предприятия

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль) в составе дисциплин:

- Специальные главы направления
 - Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
 - Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем; Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем; Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем; Оптические и голографические информационно-измерительные системы; Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем; Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы; Теория надежности информационно-измерительных систем
- приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.5 владение научно-предметной областью знаний	у1. уметь формализовать знания о предметной области	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Специальные главы направления”
ПК.1.В	з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем

ПК.1.В	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.1.В	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.1.В	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.1.В	у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.1.В	у2. уметь оценивать надежность информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы

	обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	з1. знать структуру государственной системы измерений России	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.2.В	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.3.В способность оценивать и повышать надежность информационно-измерительных систем	з1. знать возможные негативные последствия эксплуатации информационно-измерительной системы без оценки ее надежности или с низкой надежностью	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.3.В	у1. уметь повышать надежность информационно-измерительной системы	Дисциплина: Теория надежности информационно-измерительных систем
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Дисциплина: Датчики измерительных систем
ПК.4.В	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих системах	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем
ПК.4.В	з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.4.В	з2. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Датчики измерительных систем

ПК.4.В	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.4.В	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з1. знать оптические и голографические методы и средства измерений	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	з10. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии	Дисциплина: Оптические и голографические информационно-измерительные системы
ПК.5.В	з3. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем

ПК.5.В	34. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	35. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	36. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Дисциплина: Помехоустойчивость информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	37. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	39. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у1. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	Дисциплина: Специальные главы направления
ПК.5.В	у3. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Дисциплина: Радиоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.5.В	у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой	Дисциплина: Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем
ПК.5.В	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и	Дисциплина: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем

	управляющей системы	
ПК.5.В	у5. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Дисциплина: Метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по **модулю** проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 5 семестре - в форме зачета, в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.5, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, ПК.4.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры		Экзамен, вопросы 12, 13
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Датчики для интеллектуальных систем безопасности Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека		Экзамен, вопросы 8, 9, 14
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Датчики для измерения геометрических параметров Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы Измерение скорости потока и расхода Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности		Экзамен, вопросы 3-6
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих	Электродинамическое моделирование проходного резонатора - датчика изменения диаметра Электродинамическое моделирование резонаторного датчика уровня с заперделным волноводом		Экзамен, вопросы 4-5

информационно-измерительные и управляющие системы	системах			
ПК.4.В	32. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.		Экзамен, вопросы 11, 12

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з6. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры		Экзамен, вопросы 12, 13
ПК.1.В	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Датчики для интеллектуальных систем безопасности Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека		Экзамен, вопросы 8, 9, 14
ПК.2.В способность использовать и создавать метрологическое обеспечение информационно-измерительных систем	у1. уметь оценивать неопределенность результатов измерений	Датчики для измерения геометрических параметров Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы Измерение скорости потока и расхода Измерение уровня. Локация контролируемой поверхности		Экзамен, вопросы 3-6
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в	з1. знать, какие передовые научно-технические разработки могут быть применены в информационно-измерительных и управляющих	Электродинамическое моделирование проходного резонатора - датчика изменения диаметра Электродинамическое моделирование резонаторного датчика уровня с заперделным волноводом		Экзамен, вопросы 4-5

информационно-измерительные и управляющие системы	системах			
ПК.4.В	32. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые. Бесконтактные измерения температуры Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.		Экзамен, вопросы 11, 12

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.4.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать аспиранту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-35 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи,

оценка составляет 36-50 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 51-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем»

1. Взаимодействие электромагнитных полей с контролируемыми объектами
2. Теоретические основы проектирования микроволновых датчиков контроля технологических параметров
3. Датчики для измерения геометрических параметров
4. Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы
5. Измерение уровня жидкости. Локация контролируемой поверхности
6. Измерение скорости потока и расхода
7. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества)
8. Датчики для интеллектуальных систем безопасности
9. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека
10. Радиочастотные металлодетекторы
11. Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.
12. Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые.
13. Бесконтактные измерения температуры
14. Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-7, второй вопрос из диапазона вопросов 8-14 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать аспиранту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-35 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи,

оценка составляет 36-50 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 51-60 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Датчики измерительных систем»

1. Взаимодействие электромагнитных полей с контролируемыми объектами
2. Теоретические основы проектирования микроволновых датчиков контроля технологических параметров
3. Датчики для измерения геометрических параметров
4. Датчики для измерения диаметра объекта и контроля его формы
5. Измерение уровня жидкости. Локация контролируемой поверхности
6. Измерение скорости потока и расхода
7. Измерение физических свойств материалов и изделий (влажности, произвольного распределения вещества)
8. Датчики для интеллектуальных систем безопасности
9. Основные принципы и системы радиолокационного обнаружения живого человека
10. Радиочастотные металлодетекторы
11. Технология изготовления микроволновых сенсоров, СВЧ микроэлектроника.
12. Датчики температуры: термопары, металлические резистивные, полупроводниковые.
13. Бесконтактные измерения температуры
14. Интегральные МЭМС-акселерометры и гироскопы

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	у3. уметь применять технические средства контроля, испытаний и метрологического обеспечения для проектирования, создания и эксплуатации информационно-измерительных и управляющих систем	Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Особенности голографического неразрушающего контроля. Преимущества метода. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Слоистые материалы. Управление полосами. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ГТД, авиационные шины. Установка автоматического контроля. Выявление трещин и дефектов литья. Усиление влияния дефекта. Метод голографического муара для визуализации микродефектов.		Экзамен, вопросы 11, 19
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	32. уметь оценивать наиболее вероятные перспективы для новых научно-технических достижений, относящихся к информационно-измерительным и управляющим системам	Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Узловые полосы. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Резонансные колебания лопаток ГТД. Музыкальные инструменты. Радиоэлектронные устройства.		Экзамен, вопрос 13

ПК.4.В	33. иметь представление о новейших научных достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Основные типы: оперативные, массовые, архивные. Расчет основных параметров ГЗУ. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф. Голография в рекламе. Мультиплицированные голограммы. Радужная голография. Копирование голограмм. Общие вопросы. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость. Особенности голографического неразрушающего контроля. Преимущества метода. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Слоистые материалы. Управление полосами. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ТТД, авиационные шины. Установка автоматического контроля. Выявление трещин и дефектов литья. Усиление влияния дефекта. Метод голографического муара для визуализации микродефектов.	Экзамен, вопросы 1, 2, 18, 19
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и	31. знать оптические и голографические методы и средства измерений	Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Узловые полосы. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм	Экзамен, вопросы 12, 13, 14

эксперимента		гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Резонансные колебания лопаток ГТД. Музыкальные инструменты. Радиоэлектронные устройства. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии. Метод двух длин волн. Образование контурной карты рельефа. Цена полосы. Компенсация систематической погрешности измерения высоты. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред. Другие методы голографической топографии. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред.		
ПК.5.В	з2. иметь представление о компьютерной интерферометрии	Компьютерная интерферометрия Место голографической интерферометрии в системе методов измерения. Образование интерферограммы. Преимущества метода.		Экзамен, вопрос 20
ПК.5.В	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженных действительного и мнимого изображений.		Экзамен, вопросы 6, 10

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт экзамена

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задать студенту задачу или дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-32 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает

характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 33-42 *баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 43-50 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптические и голографические информационно-измерительные системы»

1. История открытия принципа голографии. Теория изображения Габора. Основные представления и понятия голографии и когерентной оптики.
2. Принципы записи и восстановления оптических голограмм. Голограмма как дифракционная решетка. Свойства оптических голограмм. Голограмма как совокупность микроизображений. Параллакс и глубина резкости. Информационная емкость.
3. Действительное и мнимое изображение. Орто- и псевдоскопическое изображение. Голограммы Фраунгофера, Френеля и Фурье. Геометрия дифракции регистрируемых на голограмме пучков. Дальняя и ближняя зона.
4. Голограммы осевые и в сходящихся пучках. Недостатки габоровской голографии. Принципы пространственного разделения пучков. Голография сфокусированных изображений. "Тонкие" и объемные голограммы. Амплитудные и фазовые голограммы.
5. Основные характеристики голограмм и восстановленных изображений. Дифракционная эффективность теоретическая и реальная. Полное пропускание голограммы. Яркость и контраст интерференционных полос. Видность полос. Условия записи. Факторы, влияющие на величину видности полос.
6. Разрешающая способность голограммы. Связь с геометрическими параметрами схемы записи. Продольное и поперечное увеличение. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженного действительного и мнимого изображений.
7. Увеличение длины когерентности. Особенности импульсных систем. Характеристики серийных изделий. Нелазерные источники света.
8. Регистрирующие среды для голографии. Галогенидсеребрянные среды. Бихромированная желатина. Термопласты. Фотохронизм. Халькогенидные стеклообразные полупроводники.
9. Установки для записи и восстановления оптических голограмм. Основные требования. Стандартный оптический комплект. Универсальные и специализированные системы.
10. Масштабные искажения изображения. Источники искажений. Учет и возможность компенсации искажений. Восстановление неискаженного действительного и мнимого изображений.
11. Влияние апертуры системы наблюдения. Измерение деформации и напряжений.

12. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний. Основные применения методов голографической виброметрии.
13. Голографическая интерферометрия с усреднением во времени. Интерферометрия в реальном времени (метод живых полос). Настройка полос. Исследование собственных частот и собственных форм гармонических колебаний.
14. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред.
15. Метод двух длин волн. Образование контурной карты рельефа. Цена полосы. Компенсация систематической погрешности измерения высоты. Метод двух показателей преломления (иммерсионный метод). Подбор иммерсионных сред. Другие методы голографической топографии.
16. Измерение деформации и напряжений. Деформация упругой балки. Численные и оптические методы дифференцирования смещений. Погрешность смещений, деформаций, напряжений. Влияние геометрии измерительной схемы. Ошибки измерения оптической фазы.
17. Исследование композитной цилиндрической оболочки. Остаточные напряжения в пластине с отверстием и сварном соединении. Сферические оболочки давления.
18. Голографические оптические элементы. Зонная пластинка. Голографическая коррекция оптических аберраций. Голографические запоминающие устройства. Изобразительная голография. Голограммы монохромные и цветные. Особенности голограммы как произведения искусства. Голографический кинематограф.
19. Особенности голографического неразрушающего контроля. Основные типы нагружения: механическое, термическое, акустическое, давлением. Неразрушающий контроль сотовых конструкций. Модель зоны отсутствия соединения. Методы визуализации аномалий. Контроль изделий авиакосмической промышленности: ракеты ТТД, авиационные шины. Выявление трещин и дефектов литья.
20. Компьютерная интерферометрия

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Специальные главы направления приведена в Таблице.

В последние две колонки таблицы разработчиком вносятся наименования мероприятий текущего и промежуточного контроля с указанием семестра (для многосеместровых дисциплин) и диапазоны вопросов, разделы или этапы выполнения задания, которыми проверяются соответствующие показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (зачет, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з1. знать основные методы схемотехнического проектирования информационно-измерительных и управляющих систем	Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния. Комплексирование автономных ИИУС. Передача информации. Количество информации и избыточность. Точностные характеристики, инерционность ИИУС		Зачет, вопросы 1-116
ПК.1.В	з2. знать принципы работы основных блоков информационно-измерительных и управляющих систем	Автоматические регулировки и адаптивные алгоритмы в АИУС Комплексирование автономных ИИУС. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам. Помехоустойчивость. Сравнительная характеристика помехоустойчивости различных сигналов. Точностные характеристики, инерционность ИИУС		Зачет, вопросы 1-116
ПК.1.В	у1. уметь моделировать отдельные узлы и всю информационно-измерительную и управляющую систему	Автоматические регулировки и адаптивные алгоритмы в АИУС Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения		Зачет, вопросы 1-116

		координат, расстояния. Классификация видов сигналов. Математические модели сигналов и помех Комплексирование автономных ИИУС. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам. Точностные характеристики, инерционность ИИУС Эффективность комплексов с автономными ИИУС		
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	38. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Взаимодействие ИИУС и объектов ближней локации. Характеристики отраженных сигналов Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния. Классификация видов и методов измерения физических величин. Комплексирование автономных ИИУС. Основные термины и определения в измерительной технике. Физическая величина. Истинное и действительное значения физической величины.		Зачет, вопросы 1-116
ПК.5.В	310. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Комплексирование автономных ИИУС. Методы повышения устойчивости автономных ИИУС к активным и пассивным помехам.		Зачет, вопросы 1-116
ПК.5.В	у2. уметь связывать общетехнические требования к информационно-измерительной и управляющей системе с требованиями к системам ближней локации, системам управления и системам наведения	Взаимодействие ИИУС и объектов ближней локации. Характеристики отраженных сигналов Классификация бортовых ИИУС: назначение, функции, диапазон длин волн, принципы построения (активные, полуактивные, пассивные), многоканальные ИИУС, метод измерения координат, расстояния. Классификация видов и методов измерения физических величин. Классификация видов сигналов. Математические модели сигналов и помех Передача информации.		Зачет, вопросы 1-116

		Количество информации и избыточность. Помехоустойчивость. Сравнительная характеристика помехоустойчивости различных сигналов. Точностные характеристики, инерционность ИИУС Эффективность комплексов с автономными ИИУС		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В.

Зачет проводится в устной форме по билетам. Форма билета для зачета и список вопросов приведены в Паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт зачета

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Специальные главы направления», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на зачете временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-5 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 6-9 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 10-15 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 16-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 6 баллов из 20 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

1. Основные требования, предъявляемые к средствам для измерения параметров и характеристик специальных систем с учетом их функционального назначения при воздействии на них совокупности дестабилизирующих факторов.
2. Структурные схемы построения средств измерения параметров и характеристик специальных систем.
3. Погрешности измерений и способы обработки результатов измерений.
4. Классификация измерений по способу получения информации.
5. Классификация измерений по характеру измеряемой величины.
6. Классификация измерений по количеству измерительной информации.
7. Классификация измерений по отношению к основным единицам.
8. Дифференциальный метод измерений. Погрешности измерений.
9. Нулевой метод измерений. Суть метода. Погрешности измерений.
10. Метод непосредственной оценки. Суть метода. Назначение.
11. Метод сравнения с мерой. Суть метода. Назначение.
12. Передача размера физической величины от эталона до рабочих средств измерений.
13. Принцип действия доплеровских ИИИУС
14. Функциональная схема доплеровской ИИИУС
15. Устройства передачи информации о скорости перемещений объектов
16. ИИУС с использованием микроэлектронных датчиков
17. Функциональная схема ИИУС с частотной модуляцией
18. Методы стабилизации параметров
19. Спектральный анализ сигналов на выходе смесителей ИИУС с синусоидальной и пилообразной частотной модуляцией
20. Особенности программирования с целью моделирования работы АИИУС в различных условиях
21. Расчет мощности сигнала, отраженного от различных объектов, на входе РУИС
22. Энергетические и спектральные характеристики сигналов в активных, пассивных и полуактивных ИИУС.
23. Принцип работы пассивной индукционной ИИУС
24. Принцип работы емкостной ИИУС. Функциональная схема
25. Методы моделирования работы ИИУС. Состав комплекса физико-математического моделирования
26. Методы оценки эффективности работы ИИУС
27. Статистические характеристики сигналов ИИУС
28. Информационный анализ эффективности и помехоустойчивости ИИУС
29. Экспериментальные методы исследования характеристик ИИУС
30. Защита гидроакустических ИИУС от реверберационных помех
31. Теоретическая методика оценки эффективности ИИУС
32. Пути построения эффективных ИИУС
33. Фазовый метод измерения дальности.
34. ТТХ ИИУС.
35. Тенденции развития ИИУС.
36. Классификация ИИУС по физическому принципу.
37. Структурная схема импульсной ИИУС.
38. Структурная схема ИИУС с непрерывным излучением.
39. Структурная схема активной и пассивной ИИУС.
40. Основные отличительные особенности ИИУС.

41. Акустические ИИУС.
42. Емкостные ИИУС.
43. Активные и пассивные ИИУС.
44. Формирование локационного сигнала.
45. Эффективная площадь рассеяния локационных объектов.
46. Эффективная площадь рассеяния участка земной поверхности.
47. Эффективная площадь рассеяния пространственно-распределенных объектов.
48. Закон распределения эффективной отражающей поверхности.
49. Закон распределения амплитуд сигналов, отраженных от объектов.
50. Энергетический спектр отраженного сигнала.
51. Автокорреляционная функция отраженного сигнала.
52. Понятие чувствительности ИИУС.
53. Совместная разрешающая способность по дальности и скорости.
54. Формула для расчета мощности отраженного сигнала.
55. Потенциальная точность измерения параметров.
56. Критерии оптимальной оценки параметров.
57. Корреляционный оптимальный обнаружитель полностью известных сигналов.
58. Точность измерения частоты.
59. Оптимальная форма сигнала для измерения частоты.
60. Оптимальная форма сигналов для измерения дальности.
61. Точность измерения угловых координат.
62. От каких параметров ИИУС зависит точность измерения координат.
63. Измерение угловой скорости объектов.
64. Радиотеплолокация. Теорема Релея-Джинса.
65. Обнаружение радиотепловых сигналов.
66. Выбор чувствительности ИИУС.
67. Влияние внутренних шумов приемника на выбор чувствительности.
68. От каких параметров зависит точность измерения частоты сигнала.
69. Классификация моделей и виды моделирования.
70. Математическое моделирование - изучение явления с помощью математической модели.
71. Имитационное моделирование.
72. Классификация основных методов моделирования по видам процессов в ОЭ и ЭМ-системах.
73. Основные виды моделирования сложных систем.
74. Этапы математического моделирования.
75. Классификация моделей и виды моделирования.
76. Принципы построения и основные требования к математическим моделям систем.
77. Формы представления математических моделей.
78. Методы упрощения математических моделей.
79. Распределение моделей по шкале точности.
80. Классификация оптоэлектронных систем, как объектов моделирования
81. Компьютерное моделирование ОЭС. Обобщенная методология построения компьютерных моделей (КМ) ОЭС.
82. Особенности моделирования ОЭС. Модель системы "оптоэлектронный прибор - атмосфера - объект".
83. Критерии адекватности КМ ОЭС и методы их аналитической и экспериментальной оценки
84. Особенности компьютерного моделирования современных ОЭС: двух- и многодиапазонных, активно-импульсных систем; систем дистанционного зондирования.
85. Оптический спектр электромагнитных колебаний. Распространение оптического излучения в атмосфере. Формула светолокации.

86. Моделирование помеховых сигналов обратного рассеяния.
87. Активные помехи естественного происхождения. Мощность фоновой засветки на входе фотоприемника ОЭС.
88. Модель фотоприемных устройств в виде последовательного соединения четырехполосников.
89. Модель и оптимизация импульсного фотоприемного устройства (ФПУ).
90. Модель импульсного ФПУ с лавинным фотодиодом.
91. Методика пересчета чувствительности фотоприемников.
92. Модель и обобщенный энергетический расчет импульсного генератора накачки полупроводникового инжекционного лазера.
93. Моделирование импульсных лазерных станций с распознаванием образов.
94. Особенности построения специальных систем и ИИУС.
95. Особенности теории обработки информации в специальных системах и в ИИУС.
96. Особенности статистической теории обнаружения, оценки и распознавания сигналов в системах извлечения информации при априорной параметрической и непараметрической неопределенности.
97. Методы и средства обработки информации в специальных системах.
98. Анализ информации во временной, частотной и пространственной областях.
99. Оптимальная фильтрация сообщений.
100. Методы оценки эффективности специальных систем.
101. Теория адаптивных специальных систем и систем ближней локации.
102. Радиотехнические сигналы. Модели сигналов.
103. Основные физические и энергетические характеристики сигналов.
104. Динамическое представление сигналов.
105. Модулированные сигналы. Общие сведения. Классификация.
106. Амплитудно-модулированные сигналы. Временное, спектральное и векторное представления.
107. Сигналы угловой модуляции. Временное представление ЧМ сигнала и ФМ сигнала. Спектральное и векторное представления.
108. Фазокодоманипулированные сигналы. Последовательности с кодом Баркера.
109. Сверхширокополосные сигналы
110. Основные свойства функции автокорреляции (функции неопределенности).
111. Пространственно-временная функция автокорреляции.
112. Разрешающая способность сигнала с прямоугольной огибающей.
113. Разрешающая способность сигнала с ЛЧМ.
114. Потенциальная разрешающая способность сигналов с ЛЧМ заполнением.
115. Разрешающая способность сложных сигналов.
116. Ошибки измерения временного положения сигнала.

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1.В владение методологией исследования информационно-измерительных и управляющих систем и комплексов с точки зрения практической и теоретической проблематики, возможностей и способов применения технических средств, метрологического обеспечения, средств контроля и испытаний	з7. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	История развития информационно-измерительных управляющих систем Основные элементы информационно-измерительных и управляющих систем 3-уровневая иерархическая структура типичной ИИиУС		Зачет, вопросы 1-4
ПК.4.В способность оценивать предполагаемую выгоду от внедрения современных научно-технических достижений в информационно-измерительные и управляющие системы	з3. иметь представление о новейших научно-технических достижениях, имеющих отношение к информационно-измерительным и управляющим системам	Виртуальные приборы в составе ИИиУС Интеллектуальные системы История развития информационно-измерительных управляющих систем Прикладное программное обеспечение Системы визуального проектирования ИИиУС, SCADA-системы Системы с адаптивным алгоритмом		Зачет, вопросы 9, 13, 17, 18
ПК.5.В способность проведения экспериментальных исследований систем управления объектами и сравнение результатов моделирования и эксперимента	з11. знать основные способы и методы моделирования систем	Измерительно-вычислительные комплексы Измерительные системы прямого назначения Классификация информационно-измерительных и управляющих систем Системы автоматического контроля Системы с заранее заданным алгоритмом работы Системы с программируемым алгоритмом работы Телеизмерительные системы 3-уровневая иерархическая структура типичной ИИиУС		Зачет, вопросы 2, 4, 5-8,10, 11

ПК.5.В	у4. уметь обобщать результаты инструментальных и модельных экспериментов и сопоставлять их между собой	Метрологическое обеспечение первичных и вторичных измерительных преобразователей Нормативно-техническая документация, относящаяся к метрологическому обеспечению ИИиУС		Зачет, вопросы 14, 15
--------	--	---	--	-----------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю **"Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины** проводится в 4 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1.В, ПК.4.В, ПК.5.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации
Кафедра систем сбора и обработки данных

Паспорт зачета

по модулю "Информационно-измерительные и управляющие системы (в промышленности) (модуль)" по материалам дисциплины «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-9, второй вопрос из диапазона вопросов 10-18 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать аспиранту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-32 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов,

явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 33-41 *баллов*.

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 42-50 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Структура и алгоритмы информационно-измерительных и управляющих систем»

1. История развития информационно-измерительных управляющих систем (ИИиУС)
2. Классификация информационно-измерительных и управляющих систем
3. Основные элементы информационно-измерительных и управляющих систем
4. 3-уровневая иерархическая структура типичной ИИиУС
5. Измерительные системы прямого назначения
6. Системы автоматического контроля
7. Телеизмерительные системы
8. Измерительно-вычислительные комплексы
9. Виртуальные приборы в составе ИИиУС
10. Системы с заранее заданным алгоритмом работы
11. Системы с программируемым алгоритмом работы
12. Системы с адаптивным алгоритмом
13. Интеллектуальные ИИиУС
14. Нормативно-техническая документация, относящаяся к метрологическому обеспечению ИИиУС
15. Метрологическое обеспечение первичных и вторичных измерительных преобразователей
16. Вспомогательное метрологическое оборудование, относящееся к ИИиУС
17. Системное и прикладное программное обеспечение ИИиУС
18. Системы визуального проектирования ИИиУС, SCADA-системы