

Приложение 7

Рабочая программа дисциплины Помехоустойчивость оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере; в части следующих результатов обучения:
32. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности
33. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований
34. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие
35. знать виды и статистические характеристики случайных процессов

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>	
ОПК.3.32 знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности	
1. Методы и средства защиты ОИИУС от радиопомех. Методы подавления опасных сигналов.	Самостоятельная работа
2. Методы повышения помехоустойчивости и скрытности ОИИУС	Самостоятельная работа
3. Методы обнаружения, распознавания и измерения параметров объектов в условиях воздействия помех	Самостоятельная работа
4. Оценивать количественные характеристики степени помехозащищенности ОИИУС	Самостоятельная работа
ОПК.3.33 знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	
5. о назначении и об особенностях эксплуатации оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (ОИИУС) в условиях помех	Самостоятельная работа
6. Методы исследования и критерии оценки помехозащищенности ОИИУС	Самостоятельная работа
7. Моделировать работу ОИИУС в сложной помеховой обстановке	Самостоятельная работа
ОПК.3.34 знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	
8. о помеховой обстановке в системах извлечения информации	Самостоятельная работа
9. Определения количественных характеристик помехоустойчивости ОИИУС в условиях воздействия помех.	Самостоятельная работа
10. Определения параметров наиболее опасных и наиболее вероятных помех	Самостоятельная работа
ОПК.3.35 знать виды и статистические характеристики случайных процессов	
11. о классификации случайных процессов и полей	Самостоятельная работа
12. о законах распределения и об основных статистических характеристиках случайных процессов	Самостоятельная работа
13. Способы создания опасных случайных и детерминированных помех и статистические методы их описания	Самостоятельная работа
14. Алгоритмы преобразования случайных процессов в линейных и нелинейных системах	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: Помехи.				
1. Классификация случайных процессов в ОИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов.	0	10	11, 12, 5, 8	Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов.
2. Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры.	0	24	12, 14, 8	Исследование линейных оптимальных аналоговых, фазовых и цифровых фильтров.
3. Изучаются естественные, искусственные, организованные активные и пассивные, имитирующие помехи.	0	25	11, 13	Способы создания помех. Естественные помехи. Активные и пассивные помехи; организованные имитирующие помехи.
4. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.	0	25	12, 2, 5, 8	Изучение основных положений теории оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех
Дидактическая единица: Методы защиты от помех				
5. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки	0	25	1, 3, 4, 6	Изучение методов исследования помехозащищенности ОИИУС
6. Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС	0	25	10, 4, 7	Моделирование ОИИУС в помеховой обстановке.
7. Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ОИИУС.	0	25	6, 9	Оценка помехоустойчивости и математический синтез ОИИУС.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	178	19
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Киселев А. В. Математическое моделирование радиосигналов и помех [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221884 . - Загл. с экрана.				

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
Консультирование	e-mail
Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	ЭБС

6. Литература

Основная литература

1. Филиппов Б. И. Радиотехнические системы : монография / Б. И. Филиппов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 385 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000226274
2. Легкий В. Н. Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения : [учебник] / В. Н. Легкий, Б. В. Галун, О. В. Санков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 454 с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159492

Дополнительная литература

1. Репин В. Г. Статистический синтез при априорной неопределенности и адаптация информационных систем / В. Г. Репин, Г. П. Тартаковский. - М., 1977. - 431, [1] с. : ил.
2. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - СПб., 2003. - 603 с. : ил.
3. Коган И. М. Прикладная теория информации / И. М. Коган. - Москва, 1981. - 216 с.
4. Тузов Г. И. Статистическая теория приема сложных сигналов / Г. И. Тузов. - М., 1977. - 399, [1] с. : табл., схемы
5. Кольцов Ю. В. Методы и средства анализа и формирования сверхширокополосных сигналов / Ю. В. Кольцов. - М., 2004. - 128 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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Киселев А. В. Математическое моделирование радиосигналов и помех [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221884. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

8. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение консультаций

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость оптоэлектронных 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)
ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	32. знать методы повышения помехоустойчивост и и помехозащищеннос ти	Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-60
ОПК.3	33. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС Классификация случайных процессов в ОИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ОИИУС. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-60
ОПК.3	34. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС Классификация случайных процессов в ОИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов. Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне		Экзамен, вопросы 1-60

		помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры. Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ОИИУС. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		
ОПК.3	35. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Изучаются естественные, искусственные, организованные активные и пассивные, имитирующие помехи. Классификация случайных процессов в ОИИУС. 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 1-60

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3.

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 "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.3, 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.

Кафедра автономных информационных и управляющих систем
Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” Г.

МОДУЛЯ "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины

Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль: Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость оптоэлектронных 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)
ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	32. знать методы повышения помехоустойчивост и и помехозащищеннос ти	Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-60
ОПК.3	33. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС Классификация случайных процессов в ОИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов. Методы исследования помехозащищенности. Количественные методы оценки Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ОИИУС. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		Экзамен, вопросы 1-60
ОПК.3	34. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Адаптация, динамические особенности характеристик ОИИУС Классификация случайных процессов в ОИИУС. Статистические характеристики опасных сигналов и помех и полей. Корреляционный, спектральный и структурный анализ случайных процессов. Оптимальная фильтрация детерминированных и случайных сигналов на фоне		Экзамен, вопросы 1-60

		помех, линейные оптимальные аналоговые, фазовые и цифровые фильтры. Статистические методы оценки помехоустойчивости. Критерии. Математические методы синтеза ОИИУС. Теория оптимального обнаружения объектов, измерения и распознавания в условиях помех.		
ОПК.3	35. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Изучаются естественные, искусственные, организованные активные и пассивные, имитирующие помехи. Классификация случайных процессов в ОИИУС. 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 1-60

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3.

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 "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.3, 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

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость оптоэлектронных 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
оптоэлектронных 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 оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Моделирование помеховых сигналов обратного рассеяния.
2. Моделирование сигналов пассивных помех оптическим АИУС.
3. Активные помехи естественного происхождения.
4. Мощность фоновой засветки на входе фотоприемника ОЭС.
5. Биимпульсный метод селекции сигнала объекта
6. Особенности использования наносекундных импульсов в лазерных АИУС.
7. Потенциал наносекундных оптоэлектронных лазерных датчиков.
8. Обеспечение точности импульсных лазерных АИУС при воздействии дестабилизирующих факторов.
9. Методы моделирования сигналов, отраженных от трехмерных наземных и надводных объектов.
10. Принципы работы оптических каналов передачи информации.
11. Оптическое излучение в свободном пространстве.
12. Оценка мощности на заданном расстоянии в условиях прямого и локационного приема.
13. Влияние реальной тропосферы. Множитель ослабления и его составляющие.
14. Ослабление оптического излучения в атмосфере.
15. Молекулярное поглощение, рассеяние на молекулах и аэрозолях.
16. Взаимодействие с турбулентными неоднородностями.
17. Способы повышения надежности передачи данных.
18. Метод накопления.
19. Разнесенный прием.
20. Современные методы борьбы с флуктуациями.
21. Случайные процессы и случайные поля.
22. Усреднение по времени и эргодичность.
23. Среднее по ансамблю. Спектральная плотность мощности. Теорема Винера-Хинчина.
24. . Оптическая турбулентность атмосферы. Флуктуации показателя преломления.
25. Теория Колмогорова-Обухова.
26. Модели спектров флуктуаций показателя преломления.
27. Флуктуации амплитуды, уровня и фазы сигнала в случайно-неоднородной атмосфере.
28. . Классическая теория распространения излучения в среде со случайными неоднородностями.
29. Стохастическое волновое уравнение.
30. Лучевое приближение (приближение геометрической оптики).
31. Метод малых возмущений.
32. Метод малых возмущений в форме Рытова (метод плавных возмущений).
33. . Способы экспериментальной оценки флуктуаций параметров сигнала (измерение интенсивностей, интерферометрические методы фазовых измерений, теневые и шлирен-методы, дифракционные методы).
34. Приближение слабых флуктуаций. Основные положения.
35. Статистика второго порядка.
36. Функция взаимной когерентности.
37. Пространственный радиус корреляции.
38. Блуждания пучка. Уширение пучка.
39. Угловые и временные спектры флуктуаций.
40. Сильные флуктуации. Дислокации фазы.
41. Узкие коллимированные пучки в условиях сильных флуктуаций.
42. Метод параболического уравнения. Статистика четвертого порядка.
43. Индекс мерцаний.
44. овариационная функция.
45. Временные спектры.
46. Структура оптического пучка, подверженного воздействию сильной турбулентности, в фазовом пространстве.
47. Системный нелинейный время-частотный анализ нестационарных сигналов.
48. Применение метода нелинейных отображений на базе преобразования Вигнера-Вилли с различными видами подынтегральных ядер для оценки флуктуаций параметров электромагнитных волн на открытых приземных трассах.
49. Закономерности время-частотных отображений как дополнение существующих параметрических моделей, описывающих связь флуктуационных характеристик среды и сигнала в приземных каналах связи.

50. . Оценка локальных статистических характеристик лазерных пучков, прошедших область сильной турбулентности.
51. Классификация особенностей локализованных пространственных распределений интенсивности и индекса мерцаний на основе экспериментальных данных.
52. Методы анализа экспериментальных результатов исследований пространственно-временных возмущений профиля сигнального пучка в оптических каналах передачи данных.
53. Использование аппарата неэкстенсивной энтропии Реньи как функции внутренней энергии.
54. Метод оперативного контроля неравновесного состояния среды и прогнозирования возмущения пучка по отдельному кадру выборки.
55. Фрактальные и мультифрактальные представления.
56. Дифракция пучка на фрактальных образованиях, дифракталы.
57. Восстановление профиля фазовой модуляции волнового фронта.
58. Возможность прогнозирования вариаций диаграммы распространения и оценки пороговых режимов недопустимого падения интенсивности или ухода мощности в боковые лепестки диаграммы в условиях открытых каналов.
59. Динамическая лазерная рефрактометрия открытых оптических каналов передачи данных. методы контроля рефракционных искажений и пространственно-временные искажения профиля сигнального пучка.
60. Помехоустойчивость сигнального пучка

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

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Помехоустойчивость оптоэлектронных 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
оптоэлектронных 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 оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем»

1. Моделирование помеховых сигналов обратного рассеяния.
2. Моделирование сигналов пассивных помех оптическим АИУС.
3. Активные помехи естественного происхождения.
4. Мощность фоновой засветки на входе фотоприемника ОЭС.
5. Биимпульсный метод селекции сигнала объекта
6. Особенности использования наносекундных импульсов в лазерных АИУС.
7. Потенциал наносекундных оптоэлектронных лазерных датчиков.
8. Обеспечение точности импульсных лазерных АИУС при воздействии дестабилизирующих факторов.
9. Методы моделирования сигналов, отраженных от трехмерных наземных и надводных объектов.
10. Принципы работы оптических каналов передачи информации.
11. Оптическое излучение в свободном пространстве.
12. Оценка мощности на заданном расстоянии в условиях прямого и локационного приема.
13. Влияние реальной тропосферы. Множитель ослабления и его составляющие.
14. Ослабление оптического излучения в атмосфере.
15. Молекулярное поглощение, рассеяние на молекулах и аэрозолях.
16. Взаимодействие с турбулентными неоднородностями.
17. Способы повышения надежности передачи данных.
18. Метод накопления.
19. Разнесенный прием.
20. Современные методы борьбы с флуктуациями.
21. Случайные процессы и случайные поля.
22. Усреднение по времени и эргодичность.
23. Среднее по ансамблю. Спектральная плотность мощности. Теорема Винера-Хинчина.
24. . Оптическая турбулентность атмосферы. Флуктуации показателя преломления.
25. Теория Колмогорова-Обухова.
26. Модели спектров флуктуаций показателя преломления.
27. Флуктуации амплитуды, уровня и фазы сигнала в случайно-неоднородной атмосфере.
28. . Классическая теория распространения излучения в среде со случайными неоднородностями.
29. Стохастическое волновое уравнение.
30. Лучевое приближение (приближение геометрической оптики).
31. Метод малых возмущений.
32. Метод малых возмущений в форме Рытова (метод плавных возмущений).
33. . Способы экспериментальной оценки флуктуаций параметров сигнала (измерение интенсивностей, интерферометрические методы фазовых измерений, теневые и шлирен-методы, дифракционные методы).
34. Приближение слабых флуктуаций. Основные положения.
35. Статистика второго порядка.
36. Функция взаимной когерентности.
37. Пространственный радиус корреляции.
38. Блуждания пучка. Уширение пучка.
39. Угловые и временные спектры флуктуаций.
40. Сильные флуктуации. Дислокации фазы.
41. Узкие коллимированные пучки в условиях сильных флуктуаций.
42. Метод параболического уравнения. Статистика четвертого порядка.
43. Индекс мерцаний.
44. овариационная функция.
45. Временные спектры.
46. Структура оптического пучка, подверженного воздействию сильной турбулентности, в фазовом пространстве.
47. Системный нелинейный время-частотный анализ нестационарных сигналов.
48. Применение метода нелинейных отображений на базе преобразования Вигнера-Вилли с различными видами подынтегральных ядер для оценки флуктуаций параметров электромагнитных волн на открытых приземных трассах.
49. Закономерности время-частотных отображений как дополнение существующих параметрических моделей, описывающих связь флуктуационных характеристик среды и сигнала в приземных каналах связи.

50. . Оценка локальных статистических характеристик лазерных пучков, прошедших область сильной турбулентности.
51. Классификация особенностей локализованных пространственных распределений интенсивности и индекса мерцаний на основе экспериментальных данных.
52. Методы анализа экспериментальных результатов исследований пространственно-временных возмущений профиля сигнального пучка в оптических каналах передачи данных.
53. Использование аппарата неэкстенсивной энтропии Реньи как функции внутренней энергии.
54. Метод оперативного контроля неравновесного состояния среды и прогнозирования возмущения пучка по отдельному кадру выборки.
55. Фрактальные и мультифрактальные представления.
56. Дифракция пучка на фрактальных образованиях, дифракталы.
57. Восстановление профиля фазовой модуляции волнового фронта.
58. Возможность прогнозирования вариаций диаграммы распространения и оценки пороговых режимов недопустимого падения интенсивности или ухода мощности в боковые лепестки диаграммы в условиях открытых каналов.
59. Динамическая лазерная рефрактометрия открытых оптических каналов передачи данных. методы контроля рефракционных искажений и пространственно-временные искажения профиля сигнального пучка.
60. Помехоустойчивость сигнального пучка

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы 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 (экзамен, зачет)
ПК.2.В способность разрабатывать технические задания и проектировать средства измерений	33. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Принцип действия и область применения ОИУС. Функциональная схема, расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей.		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	34. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Математическое и физико-математическое моделирование ОИУС. Информационный анализ эффективности. Методы физического, математического и физико-математического моделирования оптоэлектронных информационно-управляющих систем Особенности построения исполнительных элементов в различных оптоэлектронных информационно-управляющих систем Современные программно-аппаратные комплексы проектирования оптоэлектронных информационно-управляющих систем		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	35. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Математическое и физико-математическое моделирование ОИУС. Информационный анализ эффективности. Принцип действия и область применения ОИУС. Функциональная схема, расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей. Современные программно-		Экзамен, вопросы. 1-65

		аппаратные комплексы проектирования оптоэлектронных информационно-управляющих систем		
ПК.2.В	36. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Особенности построения исполнительных элементов в различных оптоэлектронных информационно-управляющих систем		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	37. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Особенности построения исполнительных элементов в различных оптоэлектронных информационно-управляющих систем		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	38. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Математическое и физико-математическое моделирование ОИУС. Информационный анализ эффективности. Особенности построения исполнительных элементов в различных оптоэлектронных информационно-управляющих систем Принцип действия и область применения ОИУС. Функциональная схема, расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей.		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	39. знать методы испытаний оптоэлектронных ИИУС	Методы физического, математического и физико-математического моделирования оптоэлектронных информационно-управляющих систем		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	310. знать методы повышения помехоустойчивост и и точности оптоэлектронных ИИУС	Методы физического, математического и физико-математического моделирования оптоэлектронных информационно-управляющих систем		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	311. знать характеристики поверхности целей. Формула светолокации	Методы физического, математического и физико-математического моделирования оптоэлектронных информационно-управляющих систем		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	312. знать характеристики сигналов активных и пассивных помех оптоэлектронным ИИУС	Математическое и физико-математическое моделирование ОИУС. Информационный анализ эффективности.		Экзамен, вопросы 1-65
ПК.2.В	313. знать прохождение сигналов оптоэлектронных ИИУС через атмосферу	Особенности построения исполнительных элементов в различных оптоэлектронных информационно-управляющих систем Принцип действия и область применения ОИУС. Функциональная схема,		Экзамен, вопросы 1-65

		расчет основных параметров. Методы стабилизации основных показателей.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2.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 "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (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 компетенции ПК.2.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

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Оптоэлектронные 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 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: Оптоэлектронные
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 0-49 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.

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: Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы»**

1. Основные требования, предъявляемые к оптоэлектронным элементам и устройствам, работающим в составе специальных систем, по внешним воздействующим факторам.
2. Классификация оптоэлектронных элементов и устройств, предназначенных для работы в составе специальных систем.
3. Функциональные особенности построения оптико-электронных специальных систем, предназначенных для обороны и безопасности.
4. Полупроводниковые источники некогерентного оптического излучения.
5. Инжекционная электролюминесценция.
6. Светоизлучающие гетероструктуры.
7. Светоизлучающие диоды, принцип действия, характеристики, конструкции, назначение.
8. Источники когерентного излучения. Генерация и усиление.
9. Твердотельные лазеры, принцип действия, характеристики, конструкции, методы возбуждения, назначение.
10. Инжекционные полупроводниковые лазеры, принцип действия, характеристики, конструкции.
11. Инжекционные ПП лазеры на арсениде галлия, принцип действия, характеристики.
12. Инжекционные ПП лазеры на гетероструктурах, принцип действия, характеристики, конструкции, назначение.
13. Стабилизация параметров ПП лазеров с помощью введения оптической обратной связи.
14. Электронно-оптические преобразователи, принцип действия, конструкции, характеристики, назначение.
15. Одно- и многокамерные ЭОП. Достоинства и недостатки.
16. ЭОП на микроканальных пластинах. Умножение вторичных электронов.
17. Входные и выходные волоконно-оптические пластины, устройство, назначение.
18. ЭОП модульного типа, принцип действия, устройство, назначение.
19. Твердотельные и тепловизионные ЭОП, принцип действия, устройство, характеристики.
20. Приемники оптического излучения. Основные принципы построения и классификация.
21. Фоторезисторы, принцип действия, электрические и спектральные характеристики.
22. Фотодиоды, принцип действия, конструкции, быстродействие, шумы и другие характеристики.
23. Фотодиоды с р-і-n структурой, диоды Шоттки, лавинные фотодиоды и фотодиоды с гетероструктурой. Сопоставление параметров фотодиодов применительно для применения их в специальных системах.
24. Фототранзисторы, принцип действия, устройство, составные фототранзисторы, характеристики.
25. Фототиристоры, принцип действия, параметры, конструкции, назначение.
26. Приемники оптического излучения с накоплением сигнала. Основные принципы построения.
27. Приемники оптического излучения с внутренним интегрированием сигнала.
28. Гибридные структуры на основе фотонных приемников и монолитные структуры.
29. ИК-системы наземного базирования, принципы построения.
30. Активно-импульсные приборы ночного видения, принцип действия, устройство,

назначение.

31. Пассивные ИК-системы обнаружения, идентификации и сопровождения целей.
32. Корабельные ИК-системы, устройство и принципы построения.
33. Тепловизионные системы обнаружения, захвата и сопровождения цели.
34. Перспективы совершенствования систем специального назначения в интересах обороны и безопасности.
35. Модель распространения и отражения оптического излучения.
36. Формула светолокации.
37. Расчёт мощности, отражённой зеркальными поверхностями.
38. Моделирование оптических помех в приближении однократного обратного рассеяния.
39. Классификация оптоэлектронных датчиков.
40. Амплитудные оптоэлектронные датчики.
41. Амплитудно-базовые оптоэлектронные датчики.
42. Многоканальные амплитудно-базовые лазерные ОИИУС.
43. Оптоэлектронные датчики кругового обзора пространства.
44. Фазовые оптоэлектронные датчики ОИИУС.
45. Импульсные оптоэлектронные датчики.
46. Особенности использования наносекундных импульсов в лазерных ОИИУС.
47. Потенциал наносекундных оптоэлектронных лазерных датчиков.
48. Обеспечение точности импульсных лазерных ОИИУС при воздействии дестабилизирующих факторов.
49. Модель ФПУ в виде последовательного соединения четырехполюсников.
50. Модель инерционного ФПУ с лавинным фотодиодом.
51. Расчет рациональных параметров ФПУ с реактивной нагрузкой.
52. Биимпульсный метод селекции сигнала объекта.
53. Биимпульсный метод селекции сигналов в многоканальных лазерных ОИИУС.
54. Модель устройства обработки импульсов с преобразованием формы сигнала.
55. Особенности применения инжекционных лазеров в наносекундных лазерных ОИИУС.
56. Методы моделирования сигналов, отраженных от трехмерных наземных и надводных объектов.
57. Испытания на реактивном треке.
58. Испытания методом проездов.
59. Метод облёта облаков.
60. Испытания в камере искусственных туманов.
61. Расчет дистанционной характеристики.

- 62. Оптические параметры лазерных ОИИУС.
- 63. Порог срабатывания и потенциал лазерных ОИИУС.
- 64. Методика расчета пороговой мощности для амплитудных лазерных ОИИУС.
- 65. Расчет высоты срабатывания лазерных ОИИУС.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации
Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ

**Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)
в составе дисциплин:**

**Специальные главы направления
Прикладной функциональный анализ**

**Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные интегрирующие преобразователи;
Измерительные трансформаторы тока; Методы и средства испытаний оптоэлектронных
информационно-измерительных и управляющих систем; Оптоэлектронные
информационно-измерительные и управляющие системы; Помехоустойчивость
оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем;
Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения**

Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль: Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **модулю** Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль) в составе дисциплин:

- Специальные главы направления
 - Прикладной функциональный анализ
 - Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные интегрирующие преобразователи; Измерительные трансформаторы тока; Методы и средства испытаний оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем; Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы; Помехоустойчивость оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем; Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
- приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	з1. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Дисциплина: "Методы и средства испытаний оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем"
ОПК.2	з2. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Дисциплина: "Методы и средства испытаний оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем"
ОПК.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	з1. иметь представление о преобразовании Фурье	Дисциплина: "Прикладной функциональный анализ"
ОПК.3	з2. знать методы повышения помехоустойчивости и помехозащищенности	Дисциплина: "Помехоустойчивость оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем"
ОПК.3	з3. знать воздействие на ИИУС пассивных имитирующих помех и помех от поверхности и метеообразований	Дисциплина: "Помехоустойчивость оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем"
ОПК.3	з4. знать характеристики активных помех: маскирующие, имитирующие	Дисциплина: "Помехоустойчивость оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем"
ОПК.3	з5. знать виды и статистические характеристики случайных процессов	Дисциплина: "Помехоустойчивость оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем"

ОПК.3	з6. знать принципы имитационного моделирования	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ОПК.3	з7. знать основные этапы компьютерного моделирования	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ОПК.3	у1. уметь оценивать точность и устойчивость модели, тестировать и отлаживать модель	Дисциплина:"Измерительные интегрирующие преобразователи
ОПК.3	у2. уметь выбирать наиболее подходящий тип модели для исследования процесса, явления или объекта	Дисциплина:"Измерительные трансформаторы тока
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	Дисциплина:"Прикладной функциональный анализ
ОПК.4	у1. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Дисциплина:"Методы и средства испытаний оптоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем
ОПК.4	у2. уметь анализировать математически обработанные результаты экспериментов	Дисциплина:"Прикладной функциональный анализ
ОПК.4	у3. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В способность измерять характеристики периодических сигналов	з1. знать характеристики современных устройств, измеряющих параметры периодических сигналов	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В	з2. знать основные параметры периодических сигналов, методы их измерений	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В	у1. уметь анализировать инструментальные и методические погрешности	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В	у1. уметь анализировать инструментальные и методические погрешности	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ПК.1.В	у2. уметь проектировать преобразователи интегральных характеристик в	Дисциплина:"Специальные главы направления

	постоянное напряжение, частоту, интервал времени и код	
ПК.2.В способность разрабатывать технические задания и проектировать средства измерений	з1. знать методы расчета фильтров низкой частоты	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ПК.2.В	з10. знать методы повышения помехоустойчивости и точности оптоэлектронных ИИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	з11. знать характеристики поверхности целей. Формула светолокации	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	з12. знать характеристики сигналов активных и пассивных помех оптоэлектронным ИИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	з13. знать прохождение сигналов оптоэлектронных ИИУС через атмосферу	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	з14. знать основные методы и средства проектирования измерительных устройств	Дисциплина:"Измерительные трансформаторы тока
ПК.2.В	з14. знать основные методы и средства проектирования измерительных устройств	Дисциплина:"Измерительные интегрирующие преобразователи
ПК.2.В	з15. знать, какие технические и метрологические характеристики указываются для средств измерений	Дисциплина:"Измерительные трансформаторы тока
ПК.2.В	з15. знать, какие технические и метрологические характеристики указываются для средств измерений	Дисциплина:"Измерительные интегрирующие преобразователи
ПК.2.В	з2. знать область применения ЦАП среднего значения напряжения, его технические характеристики. методы расчета	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ПК.2.В	з3. уметь связывать общетехнические требования к РЭИУС с требованиями к системам ближней локации	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы

ПК.2.В	34. уметь моделировать отдельные узлы и всю систему РЭИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	35. знать основные методы схемотехнического проектирования РЭИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	36. знать теорию и элементную базу РЭИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	37. знать принципы работы основных систем РЭИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	38. знать классификацию радиоэлектронных информационно-измерительных и управляющих систем (РЭИУС) и требования к ним, вытекающие из требований к системам ближней локации	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	39. знать методы испытаний оптоэлектронных ИИУС	Дисциплина:"Оптоэлектронные информационно-измерительные и управляющие системы
ПК.2.В	у1. уметь проектировать ЦАП среднего значения напряжения	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ПК.2.В	у2. уметь выбирать методы и средства для проектирования измерительных устройств	Дисциплина:"Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения
ПК.3.В владение методами расчета инструментальных и методических погрешностей средств измерений	31. знать классификацию погрешностей средств измерения	Дисциплина:"Измерительные трансформаторы тока
ПК.3.В	31. знать классификацию погрешностей средств измерения	Дисциплина:"Измерительные интегрирующие преобразователи
ПК.3.В	32. знать основные подходы к оценке неопределенности результатов измерений	Дисциплина:"Измерительные трансформаторы тока
ПК.3.В	32. знать основные подходы к оценке неопределенности результатов измерений	Дисциплина:"Измерительные интегрирующие преобразователи
ПК.3.В	у1. уметь определять пределы погрешности, вносимой отдельными элементами и блоками схемы	Дисциплина:"Измерительные трансформаторы тока

ПК.3.В	у2. уметь выводить уравнение преобразования для средств измерений	Дисциплина: "Измерительные интегрирующие преобразователи"
ПК.3.В	у2. уметь выводить уравнение преобразования для средств измерений	Дисциплина: "Измерительные трансформаторы тока"
УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	у1. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	Дисциплина: "Прикладной функциональный анализ"

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.2, ОПК.3, ОПК.4, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, УК.3.

Зачет проводится в устной (письменной) 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.2, ОПК.3, ОПК.4, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, УК.3, 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 "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Специальные главы направления 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.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	у3. уметь определять оптимальное количество и точность измерительных экспериментов	Способы измерения параметров периодических сигналов		Зачет, вопросы 2-5
ПК.1.В способность измерять характеристики периодических сигналов	з1. знать характеристики современных устройств, измеряющих параметры периодических сигналов	Функциональные преобразователи ИХ периодических сигналов		Зачет, вопросы 7, 9
ПК.1.В	з2. знать основные параметры периодических сигналов, методы их измерений	Параметры периодических сигналов		Зачет, вопросы 2-5
ПК.1.В	у1. уметь анализировать инструментальные и методические погрешности	Измерение временных характеристик периодических сигналов		Зачет, вопрос 5
ПК.1.В	у2. уметь проектировать преобразователи интегральных характеристик в постоянное напряжение, частоту, интервал времени и код	Способы измерения параметров периодических сигналов		Зачет, вопрос 1

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 4 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.1.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.1.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 защиты информации

Паспорт зачета

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Специальные главы направления», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам (тестам). Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-5, второй вопрос из диапазона вопросов 6-10 (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 «Специальные главы направления»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой ЗИ _____ 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 20-30 *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 31-40 *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, оценка составляет 41-50 *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 «Специальные главы направления»

1. Интегральные характеристики сигналов (ИХ) в целом
2. Мгновенное, максимальное, минимальное, среднее значения сигнала
3. Средневыпрямленное и среднеквадратическое значения сигнала
4. Активная и реактивная мощность и энергия сигнала
5. Временные и частотные параметры, фазовый сдвиг сигналов
6. Автокорреляционная и взаимокорреляционная функции сигналов
7. Преобразование ИХ в величину, удобную для кодирования
8. Уменьшение методической погрешности дискретности
9. Квадраторы и перемножители сигналов.
10. Современные микросхемы для измерения мощности и энергии

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные интегрирующие преобразователи 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.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	у1. уметь оценивать точность и устойчивость модели, тестировать и отлаживать модель	Способы построения интегрирующих аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей		Экзамен, вопросы 2-3
ПК.2.В способность разрабатывать технические задания и проектировать средства измерений	з14. знать основные методы и средства проектирования измерительных устройств	Способы построения интегрирующих аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей		Экзамен, вопросы 2-3
ПК.2.В	з15. знать, какие технические и метрологические характеристики указываются для средств измерений	Применение сигма-дельта модуляторов, синхронизированных преобразователей напряжения в частоту следования импульсов и многотактных интегрирующих преобразователей		Экзамен, вопросы 4-6
ПК.3.В владение методами расчета инструментальных и методических погрешностей средств измерений	з1. знать классификацию погрешностей средств измерения	Определение. Области применения преобразователей. Основные технические характеристики		Экзамен, вопрос 1
ПК.3.В	з2. знать основные подходы к оценке неопределенности результатов измерений	Поразрядные двоичные источники образцового напряжения и их применение в измерительных интегрирующих преобразователях напряжения		Экзамен, вопросы 7-8
ПК.3.В	у2. уметь выводить уравнение преобразования для средств измерений	Применение сигма-дельта модуляторов, синхронизированных преобразователей напряжения в частоту следования импульсов и многотактных интегрирующих преобразователей Способы построения интегрирующих аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей		Экзамен, вопросы 2-6

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ПК.2.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ПК.2.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 защиты информации

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные интегрирующие преобразователи», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-4, второй вопрос из диапазона вопросов 5-8 (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: Измерительные интегрирующие преобразователи»

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-29 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, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 30-42 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 ошибок при решении задачи,

оценка составляет 43-53 *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 54-60 *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: Измерительные интегрирующие преобразователи»

1. Понятие измерительного преобразователя (ИП). Области применения ИП. Основные технические характеристики ИП
2. Способы построения интегрирующих аналого-цифровых ИП
3. Способы построения интегрирующих цифро-аналоговых ИП
4. Устройство и применение сигма-дельта модуляторов
5. Устройство и применение синхронизированных преобразователей напряжения в частоту следования импульсов
6. Устройство и применение многотактных интегрирующих преобразователей
7. Поразрядные двоичные источники образцового напряжения
8. Применение источников образцового напряжения в интегрирующих ИП

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины

Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные трансформаторы тока
Образовательная программа: 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, профиль: Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей)

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные трансформаторы тока 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.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	у2. уметь выбирать наиболее подходящий тип модели для исследования процесса, явления или объекта	Эквивалентная схема ИТТ. Источники погрешности. Пути уменьшения амплитудных и фазовых погрешностей ИТТ		Экзамен, вопрос 3
ПК.2.В способность разрабатывать технические задания и проектировать средства измерений	з14. знать основные методы и средства проектирования измерительных устройств	Активные трансформаторы тока. Конструкция, теория, технические характеристики, достоинства, недостатки		Экзамен, вопрос 8
ПК.2.В	з15. знать, какие технические и метрологические характеристики указываются для средств измерений	Определение. Область применения. Основные технические и метрологические характеристики ИТТ		Экзамен, вопросы 1, 2
ПК.3.В владение методами расчета инструментальных и методических погрешностей средств измерений	з1. знать классификацию погрешностей средств измерения	Определение. Область применения. Основные технические и метрологические характеристики ИТТ		Экзамен, вопросы 1, 2
ПК.3.В	з2. знать основные подходы к оценке неопределенности результатов измерений	Эквивалентная схема ИТТ. Источники погрешности. Пути уменьшения амплитудных и фазовых погрешностей ИТТ		Экзамен, вопрос 3
ПК.3.В	у1. уметь определять пределы погрешности, вносимой отдельными элементами и блоками схемы	Образцовые ИТТ. Методы поверки ИТТ. Компараторы токов, их типы, достоинства, недостатки		Экзамен, вопросы 4, 5
ПК.3.В	у2. уметь выводить уравнение преобразования для средств измерений	Активные трансформаторы тока. Конструкция, теория, технические характеристики, достоинства, недостатки		Экзамен, вопрос 8

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ПК.2.В, ПК.3.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ПК.2.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 защиты информации

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Измерительные трансформаторы тока», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-4, второй вопрос из диапазона вопросов 5-8 (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: Измерительные трансформаторы тока»

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 0-20 *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 серьезные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-34 *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 значимых ошибок, оценка составляет 35-49 *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, оценка составляет 50-60 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: Измерительные трансформаторы тока»

1. Понятие измерительных трансформаторов тока (ИТТ). Область применения. Схема включения. Передаточная характеристика.
2. Основные технические и метрологические характеристики ИТТ
3. Эквивалентная схема ИТТ. Источники погрешности. Пути уменьшения амплитудных и фазовых погрешностей ИТТ
4. Образцовые, лабораторные многопредельные ИТТ. Методы поверки ИТТ.
5. Компараторы токов, их типы, достоинства, недостатки
6. Аморфное железо как материал для магнитопровода ИТТ
7. Воздушные ИТТ. Устройство, характеристики, достоинства, недостатки
8. Активные трансформаторы тока. Конструкция, теория, технические характеристики, достоинства, недостатки

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения 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.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	з6. знать принципы имитационного моделирования	ЦАП на основе широтно-импульсной и широтно-фазоимпульсной модуляции. Широтно-импульсные ЦАП с использованием итерационных фильтров		Экзамен, вопросы 5, 6
ОПК.3	з7. знать основные этапы компьютерного моделирования	ЦАП на переключаемых резисторах. Анализ влияния погрешностей резисторов на погрешность преобразователя кода в напряжение		Экзамен, вопросы 7, 8
ПК.1.В способность измерять характеристики периодических сигналов	у1. уметь анализировать инструментальные и методические погрешности	Принципы построения ЦАП среднего значения напряжения. Частотный спектр выходных напряжений. Применение аналоговых фильтров		Экзамен, вопросы 2-4
ПК.2.В способность разрабатывать технические задания и проектировать средства измерений	з1. знать методы расчета фильтров низкой частоты	ЦАП на основе широтно-импульсной и широтно-фазоимпульсной модуляции. Широтно-импульсные ЦАП с использованием итерационных фильтров		Экзамен, вопросы 5-6
ПК.2.В	з2. знать область применения ЦАП среднего значения напряжения, его технические характеристики. методы расчета	Определение. Основные технические характеристики. Область применения		Экзамен, вопрос 1
ПК.2.В	у1. уметь проектировать ЦАП среднего значения напряжения	ЦАП на основе широтно-импульсной и широтно-фазоимпульсной модуляции. Широтно-импульсные ЦАП с использованием итерационных фильтров ЦАП на переключаемых резисторах. Анализ влияния погрешностей резисторов на погрешность преобразователя кода в напряжение		Экзамен, вопросы 5-8

ПК.2.В	у2. уметь выбирать методы и средства для проектирования измерительных устройств	ЦАП на основе широтно-импульсной и широтно-фазоимпульсной модуляции. Широтно-импульсные ЦАП с использованием итерационных фильтров ЦАП на переключаемых резисторах. Анализ влияния погрешностей резисторов на погрешность преобразователя тока в напряжение		Экзамен, вопросы 5-8
--------	---	---	--	----------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.В.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ПК.1.В, ПК.2.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 защиты информации

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины
«Дисциплина по выбору аспиранта: Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-4, второй вопрос из диапазона вопросов 5-8 (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: Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения»

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, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-29 *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, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 30-48 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристики процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 49-62 *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 63-70 *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: Цифроаналоговые преобразователи среднего значения напряжения»

1. Понятие ЦАП среднего значения напряжения (СЗН). Основные технические характеристики. Область применения
2. Принципы построения ЦАП среднего значения напряжения.
3. Частотный спектр выходных напряжений ЦАП СЗН.
4. Применение аналоговых фильтров в ЦАП СЗН
5. ЦАП на основе широтно-импульсной и широтно-фазоимпульсной модуляции
6. Широтно-импульсные ЦАП с использованием итерационных фильтров
7. ЦАП на переключаемых резисторах.
8. Анализ влияния погрешностей резисторов на погрешность преобразователя кода в напряжение

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Прикладной функциональный анализ 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.3 владение методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	з1. иметь представление о преобразовании Фурье	4.4 Сопряженные и самосопряженные (эрмитовы) операторы. Линейные вполне непрерывные операторы. Проектирующие операторы. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Резольвентное множество и спектр линейного оператора. Спектральный радиус линейного оператора. Спектральные теоремы для симметрического оператора в n -мерном пространстве, для симметрического ограниченного оператора, для унитарного оператора. Спектр симметрического ограниченного оператора. Спектр и резольвента неограниченных операторов. 5.5 Понятие обобщенной функции. Основные свойства обобщенных функций. Дифференциальные уравнения с обобщенными функциями. Прямое произведение и свертка обобщенных функций. Преобразование Фурье одномерных и двумерных функций, интегрируемых по Лебегу. Преобразование Фурье обобщенных функций.		Зачет, вопросы 20-33
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	з1. знать современные математические методы обработки результатов измерений	3.3 Абсолютная и относительная погрешности вычисления элемента и линейного оператора. Мера обусловленности линейного оператора. Корректность линейного уравнения с непрерывно обратимым оператором. Регуляризация некорректных задач. 6.6 Неподвижные точки нелинейного оператора. Сжимающие операторы. Принцип сжимающих отображений, его применение		Зачет, вопросы 16-19, 34-38

		к системам линейных алгебраических уравнений. Принцип сжимающих отображений для решения задачи Коши. Итерационный процесс Ньютона и его модификации.		
ОПК.4	у2. уметь анализировать математически обработанные результаты экспериментов	3.3 Абсолютная и относительная погрешности вычисления элемента и линейного оператора. Мера обусловленности линейного оператора. Корректность линейного уравнения с непрерывно обратимым оператором. Регуляризация некорректных задач. 5.5 Понятие обобщенной функции. Основные свойства обобщенных функций. Дифференциальные уравнения с обобщенными функциями. Прямое произведение и свертка обобщенных функций. Преобразование Фурье одномерных и двумерных функций, интегрируемых по Лебегу. Преобразование Фурье обобщенных функций. 6.6 Неподвижные точки нелинейного оператора. Сжимающие операторы. Принцип сжимающих отображений, его применение к системам линейных алгебраических уравнений. Принцип сжимающих отображений для решения задачи Коши. Итерационный процесс Ньютона и его модификации.		Зачет, вопросы 16-19, 31-38
УК.3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	у1. уметь пользоваться общенаучными и частно научными методами познания для решения научных проблем	1.1 Линейные пространства. Нормированные пространства. Приближение элементами подпространства. Ортогональные и ортонормированные системы. Банаховы пространства. Гильбертовы пространства. Ряды Фурье в гильбертовом пространстве. 2.2 Определение линейного оператора. Непрерывность и ограниченность. Интегральные и дифференциальные операторы. Пространства линейных операторов. Обратные операторы. Левый и правый обратные операторы. Продолжение операторов и функционалов. Принцип продолжения Банаха - Хана . Типы сходимости. 4.4 Сопряженные и самосопряженные (эрмитовы) операторы. Линейные вполне непрерывные операторы.		Зачет, вопросы 1-15, 20-30

		Проектирующие операторы. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов. Резольвентное множество и спектр линейного оператора. Спектральный радиус линейного оператора. Спектральные теоремы для симметрического оператора в n-мерном пространстве, для симметрического ограниченного оператора, для унитарного оператора. Спектр симметрического ограниченного оператора. Спектр и резольвента неограниченных операторов.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины проводится в форме зачета в 5 семестре, в форме экзамена в 6 семестре, которые направлены на оценку сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, УК.3.

Зачет и экзамен проводятся в устной форме, по билетам. Форма билета и списки вопросов приведены в Паспортах зачета и экзамена.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.3, ОПК.4, УК.3, 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.

Формулировки критериев сформированности компетенций являются ориентировочными и могут быть изменены разработчиком.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

Кафедра защиты информации

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины
«Прикладной функциональный анализ», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и две задачи. Задания в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Прикладной функциональный анализ»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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, при решении задачи 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, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-15 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 ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-35 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 36-40 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.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Прикладной функциональный анализ»

ДЕ 1

1. Линейные пространства.
2. Нормированные пространства.
3. Приближение элементами подпространства.
4. Ортогональные и ортонормированные системы.
5. Банаховы пространства.
6. Гильбертовы пространства.
7. Ряды Фурье в гильбертовом пространстве.

ДЕ 2

8. Определение линейного оператора.
9. Непрерывность и ограниченность линейных операторов.
10. Интегральные и дифференциальные линейные операторы.
11. Пространства линейных операторов.
12. Обратные линейные операторы.
13. Левый и правый обратные линейные операторы.
14. Продолжение линейных операторов и функционалов. Принцип продолжения Банаха — Хана.
15. Типы сходимости в пространстве линейных операторов.

ДЕ 3

16. Абсолютная и относительная погрешности вычисления элемента и линейного оператора.
17. Мера обусловленности линейного оператора.
18. Корректность линейного уравнения с непрерывно обратимым оператором.
19. Регуляризация некорректных задач.

ДЕ 4

20. Сопряженные и самосопряженные (эрмитовы) операторы.
21. Линейные вполне непрерывные операторы.
22. Проектирующие операторы.
23. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов.
24. Резольвентное множество и спектр линейного оператора.
25. Спектральный радиус линейного оператора.
26. Спектральные теоремы для симметрического оператора в n -мерном пространстве.
27. Спектральные теоремы для симметрического ограниченного оператора.
28. Спектральные теоремы для унитарного оператора.
29. Спектр симметрического ограниченного оператора.

30. Спектр и резольвента неограниченных операторов.

ДЕ 5

31. Понятие обобщенной функции. Основные свойства обобщенных функций.

Дифференциальные уравнения с обобщенными функциями.

32. Прямое произведение и свертка обобщенных функций.

33. Преобразование Фурье одномерных и двумерных функций, интегрируемых по Лебегу. Преобразование Фурье обобщенных функций.

ДЕ 6

34. Неподвижные точки нелинейного оператора.

35. Сжимающие операторы.

36. Принцип сжимающих отображений, его применение к системам линейных алгебраических уравнений.

37. Принцип сжимающих отображений для решения задачи Коши.

38. Итерационный процесс Ньютона и его модификации.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

Кафедра защиты информации

Паспорт зачета

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины
«Прикладной функциональный анализ», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и две задачи. Задания в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Прикладной функциональный анализ»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-5 баллов.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 6-12 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 13-17 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 10 баллов из 20 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.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Прикладной функциональный анализ»

ДЕ 1

1. Линейные пространства.
2. Нормированные пространства.
3. Приближение элементами подпространства.
4. Ортогональные и ортонормированные системы.
5. Банаховы пространства.
6. Гильбертовы пространства.
7. Ряды Фурье в гильбертовом пространстве.

ДЕ 2

8. Определение линейного оператора.
9. Непрерывность и ограниченность линейных операторов.
10. Интегральные и дифференциальные линейные операторы.
11. Пространства линейных операторов.
12. Обратные линейные операторы.
13. Левый и правый обратные линейные операторы.
14. Продолжение линейных операторов и функционалов. Принцип продолжения Банаха — Хана.
15. Типы сходимости в пространстве линейных операторов.

ДЕ 3

16. Абсолютная и относительная погрешности вычисления элемента и линейного оператора.
17. Мера обусловленности линейного оператора.
18. Корректность линейного уравнения с непрерывно обратимым оператором.
19. Регуляризация некорректных задач.

ДЕ 4

20. Сопряженные и самосопряженные (эрмитовы) операторы.
21. Линейные вполне непрерывные операторы.
22. Проектирующие операторы.
23. Собственные значения и собственные векторы линейных операторов.
24. Резольвентное множество и спектр линейного оператора.
25. Спектральный радиус линейного оператора.
26. Спектральные теоремы для симметрического оператора в n -мерном пространстве.
27. Спектральные теоремы для симметрического ограниченного оператора.
28. Спектральные теоремы для унитарного оператора.
29. Спектр симметрического ограниченного оператора.
30. Спектр и резольвента неограниченных операторов.

ДЕ 5

31. Понятие обобщенной функции. Основные свойства обобщенных функций. Дифференциальные уравнения с обобщенными функциями.
32. Прямое произведение и свертка обобщенных функций.
33. Преобразование Фурье одномерных и двумерных функций, интегрируемых по Лебегу. Преобразование Фурье обобщенных функций.

ДЕ 6

34. Неподвижные точки нелинейного оператора.
35. Сжимающие операторы.
36. Принцип сжимающих отображений, его применение к системам линейных алгебраических уравнений.
37. Принцип сжимающих отображений для решения задачи Коши.
38. Итерационный процесс Ньютона и его модификации.

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний оптоэлектронных 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)
ОПК.2 способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	з1. знать методологию научного исследования информационно-измерительных и управляющих систем	Испытания производственные, эксплуатационные, исследовательские, контрольные, доводочные, приемосдаточные Механические, климатические, термобарические, специальные испытания ОЭИИУС Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания ОИИУС Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания ОЭИИУС		Экзамен, вопросы 1-23
ОПК.2	з2. знать основы метрологического обеспечения и основные средства контроля и испытания систем	Механические, климатические, термобарические, специальные испытания ОЭИИУС Требования к техническим средствам испытаний		Экзамен, вопросы 1-23
ОПК.4 способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	у1. уметь планировать и проводить эксперимент, связанный с исследованием информационно-измерительной и управляющей системы	Испытания производственные, эксплуатационные, исследовательские, контрольные, доводочные, приемосдаточные Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания ОИИУС Нормальные, ускоренные, форсированные и сокращенные ускоренные испытания ОЭИИУС		Экзамен, вопросы. 1-23

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по

материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4.

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 "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.4, 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

Паспорт экзамена

по модулю "Приборы и методы измерения (измерение электрических и магнитных величин, измерение параметров теплоносителей) (модуль)" по материалам дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы и средства испытаний оптоэлектронных 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: Методы и средства испытаний оптоэлектронных 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

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: Методы и средства испытаний информационно-измерительных и управляющих систем»**

1. Испытания, проводимые на этапе опытно-конструкторской разработки ОИИУС
2. Испытания, проводимые на этапе производства ОИИУС
3. Методы обработки экспериментальных данных
4. Особенности составления методик проведения различных видов испытаний ОИИУС

5. Нормативная база, регламентирующая проведение испытаний ОИИУС
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 ОИИУС к воздействию электромагнитных излучений
12. Методы установления требований к ОИИУС по вибрационным нагрузкам по результатам измерений на объекте или прототипе
13. Методы установления требований к ОИИУС по вибрационным нагрузкам по результатам расчетов параметров ожидаемых условий эксплуатации
14. Методы испытаний ОИИУС на воздействие специальных сред
15. Методы испытаний ОИИУС 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 ОИИУС
22. Термобарические, специальные испытания ОИИУС
23. Натурные (полигонные), стендовые и эксплуатационные испытания ОИИУС