

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет**  
**им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и**  
**робототехники Кафедра электроники и цифровых**  
**информационных технологий**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель ОПОП**  
**О.А. Молоканов**

*«16» сентября 2024 г.*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**  
**«ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ»**

Специальность

**12.05.01 Электронные и опико-электронные приборы и системы**  
**специального назначения**

Специализация

**«Опико-электронные информационно-измерительные приборы и**  
**системы»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

**Нальчик 2024**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.
2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

# 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

## Карта компетенций

### Общепрофессиональные компетенции:

**ОПК-1.** Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

#### Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ОПК-С.1.2.Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.

**ОПК-5.**Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.

#### Код и наименование индикаторов достижения компетенции:

ОПК-С.5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.

ОПК-С.5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.

ОПК-С.5.3. Способен представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности

**Тип компетенций:** общепрофессиональные компетенции выпускника образовательной программы по специальности **12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»**, специализация **«Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы»**, уровень ВО – специалист.

### 1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
<b>ОПК-1.</b> Способен выявлять	<b>Знать:</b> методы математики, математического анализа и	Выполнение и защита лабораторных работ;

<p>естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</b>  <b>ОПК-С.1.2.</b> Способен применять методы математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов математического анализа и моделирования для решения проблем, возникающих в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения.</p>	<p>Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
<p><b>ОПК-5.</b> Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов</p>	<p><b>Знать</b> основные направления, стандарты и подходы к использованию современных информационных технологий и программных средств, в том</p>	<p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные</p>

<p>обработки видеоданных и анализа информации, организовать проведение научных исследований с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий, представлять и аргументировано защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности.</p> <p><b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b></p> <p>ОПК-С.5.1. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения с использованием методов обработки видеоданных и анализа информации.</p> <p>ОПК-С.5.2. Способен проводить научные исследования с учетом специфики оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.</p> <p>ОПК-С.5.3. Способен представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности</p>	<p>числе отечественного производства, при моделировании технологических процессов и проектов.</p> <p><b>Уметь</b> применять современные информационные средства и технологии в процессе повседневной профессиональной деятельности с учетом имеющихся ограничений.</p> <p><b>Владеть</b> навыками практического использования современных технологий и программных средств в профессиональной деятельности.</p>	<p>материалы для коллоквиума.</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования.</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума.</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования.</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p> <p>Выполнение и защита лабораторных работ; Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума.</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования.</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
--	---	--

## 1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

### Текущий и рубежный контроль

Оценка регулярности, своевременности и качества выполнения обучающимися учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость обучающегося по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ. Общий балл складывается в результате проведения текущего и рубежного контроля по дисциплине:

Этап (уровень)	Первый этап(уровень)	Второй этап(уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
<b>Характеристика</b>	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение лабораторных работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила, выполняет и защищает лабораторные работы.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретает опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

#### Промежуточная аттестация (экзамен)

Оценка	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Баллы	61 – 80	81 – 90	91 – 100
<b>Характеристика</b>	Знает отдельные перспективные задачи в соответствующем научном направлении. Неуверенно докладывает известные результаты в данной предметной области. Готов изложить свои результаты в письменной форме.	Может указать некоторые научные направления, представляющие теоретический и практический интерес. Хорошо представляет известные научные результаты по профилю подготовки. Может устно и письменно изложить свои	Хорошо ориентируется в современных научных направлениях, соответствующих профильной предметной области. Доказательно и аргументировано представляет собственные и известные научные результаты в данной предметной области. Убедительно и аргументировано излагает свои собственные

		результаты.	результаты, как в устной, так и в письменной форме.
--	--	-------------	---

**2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень оценочных средств**

<b>№</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для представления материала по некоторой теме решения задач определенного типа по некоторому разделу	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3.	Лабораторная работа	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание по работе должно быть направлено на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, и должно содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Перечень лабораторных работ
4.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

**3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

**3.1. Вопросы для коллоквиумов и контрольных работ**

*(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)*

**Первый коллоквиум**

1 Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители зарядов.

2. Свойства заряда. Аддитивность заряда и его инвариантность.
3. Закон Кулона. Системы единиц.
4. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда.
3. Графическое изображение электростатического поля.
5. Теорема Остроградского - Гаусса в интегральной и дифференциальной форме. Применение теоремы.
6. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал точечного заряда.
7. Связь между потенциалом и напряженностью поля.
8. Потенциал системы точечных зарядов. Примеры расчета потенциалов заряженных тел разной конфигурации.
9. Поле диполя. Силы, действующие на диполь в электрическом поле.

### **Второй коллоквиум**

1. Проводники в электрическом поле. Энергия заряженного проводника.
2. Объемная плотность энергии. Энергия взаимодействия системы зарядов.
3. Характеристики электрического тока. Уравнение непрерывности и условия стационарности тока.
4. Закон Ома и Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
5. Классическая электронная теория металлов (КЭТ).
6. Вывод законов Ома, Джоуля - Ленца согласно КЭТ. Формула Видемана - Франца.
7. Сущность явления сверхпроводимости.
8. Свойства сверхпроводящих материалов. Объяснение и применение явление сверхпроводимости.
9. Полупроводниковые материалы. Характеристики полупроводниковых материалов.
10. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
11. Температурная зависимость электропроводности полупроводников.
12. Эффект Холла. Нормальный и аномальный эффект Холла. Применение Эффекта Холла.
13. Понятие о зонной теории твердого тела.

### **Третий коллоквиум**

1. Работа выхода электрона из металла и полупроводника и контактная разность потенциалов.
2. Выпрямляющее действие контакта между металлом и полупроводником или двух полупроводников с разным типом проводимости.
3. Термоэлектрические эффекты (Пельтье, Томсона Зеебека). Практическое применение термоэлектрических эффектов.
4. Поляризация диэлектриков и вектор поляризации. Полярные и неполярные



диэлектрики.

5. Особенности и свойства сегнетоэлектриков.
6. Закон взаимодействия элементов токов (закон Ампера).
7. Полевая трактовка закона взаимодействия элементов тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применения.

### Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

### 3.2. Критерии оценивания

Оценка			
Неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

### Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

При выполнении заданий необходимо внимательно ознакомиться с контентом по вопросу соответствующей темы. Основная цель работы - овладеть навыками исследования изучаемого вопроса.

### 3.3. Типовые тестовые задания по дисциплине

*(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)*

I:

Задание {{40}}

S:

Объемная плотность связанного заряда диэлектрика:

$$\operatorname{div} \vec{D}$$

$$-\operatorname{div} \vec{P}$$

$$-\operatorname{div} \vec{E}$$

$$-\operatorname{div}(\vec{E} + \vec{P})$$

$$-\operatorname{div}(\vec{D} - \vec{P})$$

I:

Задание {{41}}

S:

Вектор электрического смещения в кварце ( $\epsilon=6$ ) в поле напряженностью  $10^4$  В/м (в Кл/м<sup>2</sup>) соответствует:

-:  $8,9 \cdot 10^{-12}$

-:  $8,9 \cdot 10^{-9}$

-:  $5,3 \cdot 10^{-7}$

-:  $4,4 \cdot 10^{-7}$

-:  $10^{-6}$ .

I:

Задание {{42}}

S:

Относительное изменения напряжения заряженного плоского конденсатора после внесения в него диэлектрической пластины с  $\epsilon=2$  и толщиной вдвое меньшей расстояния между обкладками ( $U_2 / U_1$ ) составляет:

-:  $3/2$

-:  $2/3$

-:  $4/3$

:  $3/4$

-:  $2$

I:

Задание {{43}}

S:

Металлический шарик диаметром  $d=2$  см заряжены отрицательно до потенциала  $\phi=150$ В. Число зарядов, находящихся на поверхности шарика равна ###.

I:

Задание {{44}}

S:

Формула  $\frac{\kappa}{\sigma} = aT$ , где  $a = 3 \left(\frac{\kappa}{e}\right)^2$  устанавливает зависимость между теплопроводностью и ### проводника.

I:

Задание {{45}}

S:

Закон кулона отражает силу ### между точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , находящиеся на расстоянии  $r$  друг от друга.

I:

Задание {{46}}

S:

Закон Кулона справедлив для ### зарядов.

I:

Задание {{47}}

S:

Точечным зарядом называют протяженное заряженное тело, если размер данного тела ### по сравнению с расстоянием до других заряженных тел.

I:

Задание {{48}}

S:

Точечным зарядом называют протяженное заряженное тело, если  $q \ll r$  данного тела мало по сравнению с расстоянием до других заряженных тел.

I:

Задание {{49}}

S:

Пробным зарядом называют заряд малой величины, при внесении которого в электрическое поле, если поле  $E \ll E_0$ .

### Методические рекомендации

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в системе онлайн-обучения на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (<https://open.kbsu.ru>). Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину и проходит тестирование.

#### Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

- 5 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;
- 4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;
- 3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;
- 2 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 26-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов.
- 1 балл – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11-25 % от общего объема заданных тестовых вопросов.<sup>13</sup>
- 0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

### 3.4. Перечень лабораторных работ

*(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)*

№ п/п	Наименование лабораторных работ
1	Исследование электростатического поля
2	Определение ЭДС источника постоянного тока
3	Расчет шунта к амперметру и дополнительного сопротивления к вольтметру
4	Изучение методов измерения сопротивления
5	Изучение температурной зависимости сопротивления металлов, полупроводников и электролитов
6	Исследование термоэлектрических явлений
7	Измерение коэффициента самоиндукции, емкости и проверка закона Ома для переменного тока
8	Определение электрохимического эквивалента меди и заряда электрона методом электролиза

9	Исследование электромагнитных волн вдоль двухпроводной линии
10	Определение горизонтальной составляющей земного магнитного поля при помощи тангенс-гальванометра
11	Изучение электронного осциллографа

### **Критерии формирования оценок по лабораторным работам:**

*7 баллов* - ставится за лабораторные работы, выполненные полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме лабораторной работы;

*6 баллов* – ставится за лабораторные работы, выполненные полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности;

*5 баллов* – ставится за лабораторные работы, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всех работ или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой.

*менее 4 баллов* – ставится за лабораторные работы, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всех работ.

### **3.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к экзамену**

*(контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-5)*

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену:**

1. Электромагнитное взаимодействие. Микроскопические носители заряда. Инвариантность заряда.
2. Закон Кулона. Системы единиц.
3. Напряженность электрического поля. Поле точечного заряда.
4. Графическое изображение электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса.
5. Уравнение Пуассона или теорема Остроградского - Гаусса в дифференциальной форме.
6. Поле диполя. Диполь в электрическом поле.
7. Потенциальный характер электростатического поля. Точечный потенциал. Эквипотенциальные поверхности.
8. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Расчет потенциалов в простейших случаях.
9. Проводники в электрическом поле. Конденсатор.
10. Энергия заряженного проводника. Объемная плотность энергии. Энергия взаимодействия системы зарядов.

11. Характеристики электрического тока, плотность тока, сила тока. Уравнение непрерывности, условия стационарности тока.
12. Закон Ома, закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме.
13. Природа носителей тока в металлах.
14. Классическая электронная теория в металле. Вывод законов Ома , Джоуля - Ленца согласно КЭТ. Формула Видемана - Франца.
15. Понятие о зонной теории твердого тела. Сущность явления сверхпроводимости. Объяснения, свойства, и практическое применение сверхпроводников.
16. Эффект холла, нормальный и аномальный эффект Холла.
17. Полупроводниковые материалы и характеристики полупроводниковых материалов.
18. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
19. Зависимость электропроводности полупроводников от температуры.
20. Работа выхода электрона из металла и полупроводника и КРП.
21. Выпрямляющее действие контакта между металлом и полупроводником или двух полупроводников с разным типом проводимости.
22. Полупроводниковые транзисторы.
23. Явление термоэлектричества. Эффект Зеебека.
24. Эффекты Пельтье и Томсона.
25. Закон взаимодействия элементов тока. Закон Ампера.
26. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение.
27. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.
28. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
29. Поляризация диэлектриков. Полярные и не полярные заряды.
30. Особенности и свойство сегнетоэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Электрострикция.
31. Намагничивание магнетика. Вектор намагничивания.
32. Молекулярная картина намагничивания. Гиромагнитное отношение. Ларморова прецессия.
33. Механомагнитные и магнитомеханические эффекты.
34. Объяснение пара - и диамагнетизма.
35. Явление ферромагнетизма.
36. Скин-эффект. Токи смещения.
37. Система уравнений Максвелла и их физический смысл.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Твердотельная электроника» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной или письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

*Форма экзаменационного билета  
по учебной дисциплине*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники  
Кафедра электроники и цифровых информационных технологий  
Дисциплина – Электричество и магнетизм**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Проводники в электрическом поле. Конденсатор.
2. Явление термоэлектричества. Эффект Зеебека.

Руководитель ОПОП  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ О.А. Молоканов

Зав. кафедрой электроники  
и цифровых информационных технологий,  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ Р.Ш. Тешев