

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)
«Основы мехатроники и робототехники»**

Специальность

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

Специализация

**«Оптико-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.1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность 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-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.

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 – специалитет.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-1. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной	Знать: методы математики, математического анализа и моделирования и их применение в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства оптических и	Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума. Оценочные материалы для проведения тестирования. Оценочные материалы

<p>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>Код и наименование индикаторов достижения компетенции ОПК-С.1.1. Способен выявлять естественнонаучную сущность 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>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</p>	<p>оптико-электронных приборов.</p> <p>Уметь: 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>Владеть: 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>для промежуточной аттестации.</p> <p>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>Оценочные материалы для практических занятий. Оценочные материалы для коллоквиума.</p> <p>Оценочные материалы для проведения тестирования.</p> <p>Оценочные материалы для промежуточной аттестации.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

электронных и оптико-электронных систем специального назначения.		
------------------------------------------------------------------	--	--

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
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение заданий практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение заданий практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение заданий практических занятий. 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
Характеристика	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 результаты.	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, 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

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
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.	Задания к практическим занятиям	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	Перечень заданий к практическим занятиям

		содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	
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)

Первый коллоквиум

1. Определение робота. Устройство робота.
2. Функциональная схема робота
3. Классификация роботов по назначению и широте перечня операций
4. Классификация роботов по конструкционным показателям, по способу управления, по быстродействию и точности движений
5. Манипуляционные системы роботов
6. Сенсорные системы роботов и их параметры
7. Гидравлические приводы
8. Пневматические приводы
9. Электрические приводы
10. Типовая схема привода манипуляторов

Второй коллоквиум

1. Основные принципы организации движения роботов
2. Математическое описание роботов.
3. Основные задачи кинематики манипуляторов.
4. Обратная задача о положении манипулятора.
5. Задача расчета скоростей и ускорений.
6. Примеры решения обратных задач кинематики.
7. Матричные методы решения задач кинематики.
8. Пример решения обратной задачи кинематики матричным методом.
9. Динамические модели роботов.
10. Алгоритмы позиционного управления.

Третий коллоквиум

1. Алгоритмы контурного управления.
2. Адаптивное и интеллектуальное управление роботами

3. Групповое управление в робототехнических системах
4. Общие рекомендации для организации группового управления роботами
5. Общие сведения о системах технического зрения роботов
6. Основные этапы проектирования систем технического зрения роботов
7. Датчики изображений, применяемые в системах технического зрения роботов
8. Типы освещения, применяемые в системах технического зрения роботов. Направленное освещение. Косое освещение.
9. Типы освещения, применяемые в системах технического зрения роботов. Диффузное освещение. Кольцевое освещение.

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)

1. Робот это:

- + автоматизированное устройство с системой датчиков, контроллеров и исполнительных устройств, самостоятельно или по команде, выполняющее заданную последовательность операций по заранее определенному алгоритму
- любая система принятия решения с искусственным интеллектом
- система наподобие экзоскелетов

2. Автоматизированный механизм с исполнительным устройством правильно называть:
 - + - робот – манипулятор
 - управляющий робот
 - мобильный робот
3. Слово «робот» придумано
 - древними греками
 - + - Карелом Чапеком и его братом
 - Уиллом Смиттом
4. Антропоморфный робот это
 - Механоид
 - + - Андроид
 - Киборг
5. Какие задачи роботы еще не способны выполнять?
 - + - Диагностика пациента и назначение лечения
 - Исследования морского дна
 - Обработка данных из заявлений
6. Пластмассы изменяющие форму в ответ на электрическое воздействие называются
 - Эластичные нанотрубки
 - Активные пластмассы
 - + - Электроактивные полимеры
7. Роботы какого класса способны перемещаться по воде, воздуху и поверхности земли?
 - Промышленные роботы
 - Роботы-манипуляторы
 - + - Мобильные роботы
8. Что из перечисленного является роботом?
 - Экзоскелет
 - + - Беспилотный летающий аппарат
 - Гидрокостюм
9. На что реагирует датчик RGB?
 - + - яркость освещения
 - предметы в пространстве
 - скорость вращения
10. Автором знаменитых трех законов робототехники является:
 - Козьма Прутков
 - Международный консорциум по робототехнике
 - + - Айзек Азимов

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.¹³
- 0 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 11 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

3.4.Перечень заданий для практических занятий (контролируемые компетенции ОПК-1)

№ п/п	Темы для семинарских и практических занятий
1	Введение. Основные понятия робототехники
2	Устройство и математическое описание роботов
3	Методы управления роботами
4	Программирование траектории перемещения манипулятора робота
5	Управление роботом с использованием информации, полученной от сенсоров.
6	Управление мобильным колесным роботом
7	Современные промышленные роботы, выпускаемые в России
8	Системы технического зрения роботов

Критерии формирования оценок по практическим занятиям:

7 баллов - ставится за доклады, выполненные полностью без ошибок и недочетов в соответствии с требованиями к оформлению и содержанию; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме доклада;

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

5 баллов – ставится за доклады, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всего объема 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 доклады, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всего объема работ.

3.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

(контролируемые компетенции ОПК-1)

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Определение робота. Устройство робота.
2. Функциональная схема робота
3. Классификация роботов по назначению и широте перечня операций
4. Классификация роботов по конструкционным показателям, по способу управления, по быстродействию и точности движений
5. Манипуляционные системы роботов
6. Сенсорные системы роботов и их параметры
7. Гидравлические приводы
8. Пневматические приводы
9. Электрические приводы
10. Типовая схема привода манипуляторов
11. Основные принципы организации движения роботов
12. Математическое описание роботов.
13. Основные задачи кинематики манипуляторов.
14. Обратная задача о положении манипулятора.
15. Задача расчета скоростей и ускорений.
16. Примеры решения обратных задач кинематики.
17. Матричные методы решения задач кинематики.
18. Пример решения обратной задачи кинематики матричным методом.
19. Динамические модели роботов.
20. Алгоритмы позиционного управления.
21. Алгоритмы контурного управления.
22. Адаптивное и интеллектуальное управление роботами
23. Групповое управление в робототехнических системах
24. Общие рекомендации для организации группового управления роботами
25. Общие сведения о системах технического зрения роботов
26. Основные этапы проектирования систем технического зрения роботов
27. Датчики изображений, применяемые в системах технического зрения роботов

28. Типы освещения, применяемые в системах технического зрения роботов.
Направленное освещение. Косое освещение.
29. Типы освещения, применяемые в системах технического зрения роботов. Диффузное освещение. Кольцевое освещение.

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 билета для зачета
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 – Основы мехатроники и робототехники**

БИЛЕТ № 1

1. Динамические модели роботов.
2. Классификация роботов по назначению и широте перечня операций.

Руководитель ОПОП
к.т.н., доцент

_____ О.А. Молоканов

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

_____ Р.Ш. Тешев