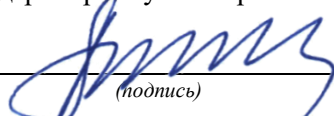


Космический факультет
Кафедра прикладной математики, информатики
и вычислительной техники (КЗ-МФ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ


Макуев В. А.
(подпись)

« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность подготовки

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения – очная
Срок освоения – 4 года
Курс – IV
Семестры – 8

Трудоемкость дисциплины: – 3 зачетные единицы
Всего часов (строго по учебному плану) – 108 час.
Из них:
Аудиторная работа – 50 час.
Из них:
Лекций – 20 час.
Лабораторных работ – 30 час.
Самостоятельная работа – 58 час.
Формы промежуточной аттестации:
Зачёт – 8 семестр

Мытищи, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом рекомендаций ПрООП ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор(ы):

доцент, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Виноградов Д. В.

(Ф.И.О.)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«19» 04 2019 г.

(Ф.И.О.)

Рецензент:

Доцент кафедры информационно-измерительных систем и технологий приборостроения,

к.т.н, доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Тарасенко П. А.

(Ф.И.О.)

19 » 04 2019 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Прикладная математика, информатика и вычислительная техника» (КЗ-МФ)

Протокол № 9 от « 19 » 04 2019 г.

Заведующий кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малашин А. А.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета Космического факультета

Протокол № 6 от « 26 » 04 2019 г.

Декан факультета, к. т. н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Поярков Н. Г.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Шевляков А.А.

(Ф.И.О.)

«29» 04 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
1.1. Цель освоения дисциплины	5
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (<i>модулю</i>), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1. Тематический план	8
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	9
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	9
3.2.2. Практические занятия и семинары	10
3.2.3. Лабораторные работы	10
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	11
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
3.3.1. Расчетно-графические работы и домашние задания	12
3.3.2. Рефераты	12
3.3.3. Контрольные работы	12
3.3.4. Рубежный контроль	12
3.3.5. Другие виды самостоятельной работ	12
3.3.6. Курсовой проект <i>или курсовая работа</i>	12
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	13
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	14
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
5.1. Рекомендуемая литература	15
5.1.1. Основная и дополнительная литература	15
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	15
5.1.3. Нормативные документы	15
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	16
5.3. Раздаточный материал	16
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	16
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	23
ПРИЛОЖЕНИЯ	
График учебного процесса по дисциплине	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности подготовки «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» для учебной дисциплины «Основы робототехники»:

Индекс	Наименование дисциплины (модуля) и ее (его) основные разделы	Всего часов
Б1.В.10	<p style="text-align: center;">Основы робототехники</p> <p>Основные понятия робототехники и основы операционной системы ROS. Математическое моделирование роботов с дифференциальным приводом. Компьютерное моделирование робота с дифференциальным приводом. Методы навигации SLAM под управлением операционной системы ROS. Проектирование робота. Стыковка приводов и датчиков с контроллером робота. Стыковка датчиков технического зрения с ROS. Установка и доводка встроенного ПО, программа испытаний робота. Разработка графического интерфейса для робота с использованием Qt и Python.</p>	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Основная цель преподавания курса «Основы робототехники» состоит в получении студентами представления о робототехнике, как о науке и практике проектирования, производства и применения роботов, и знаний по основам построения и моделирования сервисных мобильных роботов, а также освоение современных подходов к проектированию программного обеспечения для них с целью обеспечения всесторонней технической подготовки будущего специалиста. В результате изучения курса студент должен получить знания по архитектуре программного обеспечения робота, создаваемого на основе Robot Operating System (ROS) и по его взаимодействию с бортовыми системами робота с целью навигации и управления движением, а также.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологическая;
- проектная деятельность.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПК-1.1. Знает методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов
	ПК-1.2. Умеет выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты
	ПК-1.3. Владеет практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования, методикой проведения экспериментов, анализа, обобщения и обработки полученных результатов
ПК-5. Способен выполнять работы по созданию и модификации аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем.	ПК-5.1. Знает структуру и принципы функционирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; методы и средства проектирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; элементную базу, применяемую при создании аппаратных компонентов ИТ-систем
	ПК-5.2. Умеет проектировать новые и модифицировать существующие аппаратные и программно-аппаратные компоненты ИТ-систем; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
	ПК-5.3. Владеет практическими навыками применения современных инструментальных средств проектирования и отработки аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Знает методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов	Знать: методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов
ПК-1.2. Умеет выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты	Уметь: выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты
ПК-1.3. Владеет практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования, методикой проведения экспериментов, анализа, обобщения и обработки полученных результатов	Владеть: практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования, методикой проведения экспериментов, анализа, обобщения и обработки полученных результатов
ПК-5.1. Знает структуру и принципы функционирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; методы и средства проектирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; элементную базу, применяемую при создании аппаратных компонентов ИТ-систем	Знать: структуру и принципы функционирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; методы и средства проектирования аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем; элементную базу, применяемую при создании аппаратных компонентов ИТ-систем
ПК-5.2. Умеет проектировать новые и модифицировать существующие аппаратные и программно-аппаратные компоненты ИТ-систем; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	Уметь: проектировать новые и модифицировать существующие аппаратные и программно-аппаратные компоненты ИТ-систем; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
ПК-5.3. Владеет практическими навыками применения современных инструментальных средств проектирования и отработки аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем	Владеть: практическими навыками применения современных инструментальных средств проектирования и отработки аппаратных и программно-аппаратных компонентов ИТ-систем

Информация о формировании и контроле результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций представлена в Фонде оценочных средств.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении: Физика, Программирование на языках высокого уровня, Программирование микроконтроллеров, Электротехника и электроника, Теория автоматического управления, Основы измерительной техники, Управляющие, встроенные и бортовые ЭВМ.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при выполнении и защите выпускной квалификационной работы

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 3 з.е., в академических часах – 108 ак.час.

Вид учебной работы	Часов		Семестры
	всего	в том числе в инновационных формах	8
Общая трудоемкость дисциплины:	108		108
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	50	6	50
Лекции (Л)	20	6	20
Лабораторные работы (Лр)	30		30
Самостоятельная работа обучающихся:	58	-	58
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 10	5	-	5
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 15	30	-	30
Подготовка к рубежному контролю (РК) – 2	6		6
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	17	-	17
Форма промежуточной аттестации:	Зач	-	Зач

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Для формы промежуточной аттестации – дифференцированный зачет, зачет

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ Р	№ Кр	Др часов	
8 семестр										
1	Основные понятия и основы робототехники и операционной системы ROS	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	-	1,2	-	-	-	1 4 6 6	42/70
2	Математическое моделирование роботов с дифференциальным приводом	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.31	2	-	3	-	-	-		
3	Компьютерное моделирование роботов с дифференциальным приводом	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.31	2	-	4	-	-	-		
4	Методы навигации SLAM под управлением операционной системы ROS	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	2	-	5	-	-	-		
5	Проектирование робота	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	2	-	6,7	-	-	-		
6	Стыковка приводов и датчиков с контроллером робота	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	2	-	8,9	-	-	-		
7	Стыковка датчиков технического зрения с ROS	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	2	-	10,11	-	-	-		
8	Установка и доводка встроенного ПО, программа испытаний робота	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	2	-	12,13	-	-	-		
9	Разработка графического интерфейса для робота с	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1,	4	-	14,15	-	-	-		

№ п/п	Разделы дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа обучающегося и формы ее контроля				Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ Лр	№ РГР (Дз)	№ Р	№ Кр	Др часов	
	использованием Qt и Python	ПК-5.2, ПК-5.3								
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 8 семестре										60/100
Промежуточная аттестация (<i>зачет</i>)										–
ИТОГО										60/100

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 50 часов.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 20 часов;
- лабораторные работы – 30 часов;

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) – 20 ЧАСОВ

№ Л	Раздел (<i>модуль</i>) дисциплины и его содержание	Объем, часов
1	Основные понятия робототехники и основы операционной системы ROS Введение. Понятие робота. Классификация роботов. Кинематические схемы мобильных роботов. Системы управления мобильными роботами. Программное обеспечение современных мобильных роботов. Введение в Robot Operating System (ROS). Концепции ROS. Создание пакета ROS.	2
2	Математическое моделирование роботов с дифференциальным приводом Прямая кинематика дифференциального робота. Объяснение уравнений прямой кинематики. Обратная кинематика.	2
3	Компьютерное моделирование робота с дифференциальным приводом Требования к мобильному сервисному роботу. Подходы к проектированию. Приводной механизм ходовой части робота. Выбор двигателей и колес. Конструкция основных узлов робота. Построение 3D-модели робота с использованием Blender. Скрипты Python в Blender. Введение в API Blender Python. Скрипт Python модели робота. Создание модели URDF-робота. Создание пакета описания робота UR-1 (Учебный Робот-1) в ROS.	2
4	Методы навигации SLAM под управлением операционной системы ROS Основы работы с симуляторами Gazebo и TurtleBot 2. Определение глубины изображения с помощью лазерного сканера. Теги и плагины URDF для моделирования в Gazebo. Принципы создание карты методом SLAM. Адаптивный метод локализации Монте-Карло. Реализация AMCL в среде Gazebo. Автономная навигация робота UR-1в помещении с использованием Gazebo.	2
5	Проектирование робота Спецификации оборудования робота URt-1. Структурная схема робота.	2

№ Л	Раздел (модуль) дисциплины и его содержание	Объем, часов
	Двигатель и энкодер. Драйвер двигателя. Встроенный контроллер. Ультразвуковые датчики. Инерциальный блок измерения (акселерометр и гироскоп). Kinect и Orbbec Astra. Центральный бортовой компьютер. Источник питания робота (аккумулятор). Функционирование робота URt-1.	
6	Стыковка приводов и датчиков с контроллером робота Конструктивные особенности и характеристики мотор-редуктора постоянного тока. Дифференциальный привод колесного робота. Управление двигателями. Квадратурный энкодер и обработка данных энкодера. Работа с ультразвуковыми датчиками расстояния. Свойства ультразвуковых датчиков. Работа с ИК-датчиком расстояния. Свойства инфракрасных датчиков расстояния. Инерциальная навигация. Работа с инерционным измерительным модулем.	2
7	Подключение датчиков технического зрения к ROS Понятие технического зрения робота. Датчики технического зрения и библиотеки для работы с изображением. Датчик глубины изображения. Лидары. Введение в OpenCV, OpenNI и PCL. Работа с облаками точек с помощью Kinect, ROS, OpenNI и PCL, преобразование данных облака точек в данные лазерного сканирования. Реализация SLAM с помощью ROS и Kinect.	2
8	Установка и доводка встроенного ПО, программа испытаний робота Конфигурирование бортового компьютера UR-1 и установка пакета «UR-1 ROS». Согласование датчиков с контроллером, встроенное ПО. Написание драйвера Ros Python для робота UR-1.	2
9	Разработка графического интерфейса для робота с использованием Qt и Python Управление роботом с помощью графического интерфейса. Установка Qt на Ubuntu 16.04 LTS. Взаимодействие Python и Qt. Работа с PyQt и PySide.	2
10	Работа с Qt Designer. Сигналы и слоты Qt. Преобразование UI-файла в код Python. Определение и добавление слота в код PyQt. Установка и работа с qqt в Ubuntu 16.04 LTS.	2

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) И(ИЛИ) СЕМИНАРЫ (С) – 0 ЧАСОВ

Практические занятия (семинары) учебным планом не предусмотрены.

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 30 ЧАСОВ

Выполняются 15 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Создание пакета ROS. Часть 1.	2	1	Устный опрос
2	Создание пакета ROS. Часть 2.	2	1	Устный опрос
3	Математическое моделирование робота.	2	2	Устный опрос
4	3D-моделирование робота с использованием симулятора Blender.	2	3	Демонстрация работы
5	Моделирование робота на симуляторе Gazebo.	2	4	Демонстрация работы
6	Приводы и датчики робота. Часть 1.	2	5	Устный опрос
7	Приводы и датчики робота. Часть 2.	2	5	Демонстрация работы

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел (модуль) дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
8	Инерциальная навигация. Часть 1.	2	6	Устный опрос
9	Инерциальная навигация. Часть 2.	2	6	Демонстрация работы
10	Техническое зрение. Часть 1.	2	7	Устный опрос
11	Техническое зрение. Часть 2.	2	7	Демонстрация работы
12	Установка ПО на робот и отладка. Испытания. Часть 1.	2	8	Устный опрос
13	Установка ПО на робот и отладка. Испытания. Часть 2.	2	8	Демонстрация работы
14	Разработка графического интерфейса для управления роботом. Часть 1.	2	9	Устный опрос
15	Разработка графического интерфейса для управления роботом. Часть 2.	2	9	Демонстрация работы

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- работа в команде (в группах);
- дискуссия.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как мультимедийный проектор.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 52 часа.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- проработку прослушанных лекций, учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 5 часов;
- подготовку к лабораторным работам – 30 часов;
- выполнение других видов самостоятельной работы – 17 часов;

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1. РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ И(ИЛИ) ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ (ДЗ) – 0 ЧАСОВ

Расчетно-графические работы и домашние задания рабочей программой не предусмотрены.

3.3.2. РЕФЕРАТЫ – 0 ЧАСОВ

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 0 ЧАСОВ

Контрольные работы рабочей программой не предусмотрены.

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК) – 6 ЧАСОВ

Проводится 2 рубежных контроля по итогам выполнения лабораторных работ в виде демонстрации работоспособности моделей робота и программного обеспечения, разработанного в ходе выполнения лабораторных работ данного этапа:

№ РК	Разделы дисциплины, охватываемые рубежным контролем	Объем часов
1	1. Основные понятия робототехники и основы операционной системы ROS 2. Математическое моделирование роботов с дифференциальным приводом 3. Компьютерное моделирование робота с дифференциальным приводом 4. Методы навигации SLAM под управлением операционной системы ROS 5. Проектирование робота 6. Стыковка приводов и датчиков с контроллером робота	3
2	7. Стыковка датчиков технического зрения с ROS 8. Установка и доводка встроенного ПО, программа испытаний робота 9. Разработка графического интерфейса для робота с использованием Qt и Python	3

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (ДР) – 17 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и является приложением к рабочей программе дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1	1	Защита лабораторных работ №1, №2	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	12/20
2	2	Защита лабораторной работы №3	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	8/14
3	3	Защита лабораторной работы №4	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	8/14
4	4	Защита лабораторной работы №5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	8/14
5	5	Защита лабораторных работ №6, №7	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	12/20
Всего за модуль				42/70
6	6	Защита лабораторных работ №8, №9	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	5/8
7	7	Защита лабораторных работ №10, №11	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	5/8
8	8	Защита лабораторных работ №12, №13	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	4/7
9	9	Защита лабораторных работ №14, №15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3	4/7
Всего за модуль				18/30
Итого:				60/100

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
8	1–9	Зачет (Зач)	да	–

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за

семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете	
60 – 100	зачтено	
0 – 59	не зачтено	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Джозеф, Л. Изучение робототехники с помощью Python / Л. Джозеф ; перевод с английского А. В. Корягина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 250 с. — ISBN 978-5-97060-749-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123716> (дата обращения: 13.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Носков, В. П. Математические модели движения и системы технического зрения мобильных робототехнических комплексов: учебное пособие / В. П. Носков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. — 94, [2] с.: ил. — Текст: электронный//Сайт издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана. — URL: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/190/book998.html> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КОНТАКТНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3. Бобков, А. В. Системы распознавания образов: учебное пособие / А. В. бобков. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 187, [3] с. : ил. — Текст: электронный // Сайт издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана. — URL: <http://ebooks.bmstu.press/catalog/200/book1831.html> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Машков К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов: учеб. пособие по курсу «Управление роботами и робототехническими комплексами». / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. — 75, [1] с.: ил. — Текст: электронный// Сайт издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана. — URL: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/175/book85.html> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Рассадкин, Ю. И. Компьютерное управление в мехатронных системах : учебное пособие / Ю. И. Рассадкин, А. В. Спицын. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. — 61, [7] с.: ил. — Текст: электронный// Сайт издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана. — URL: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/190/book1539.html> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Воротников С. А. Информационные устройства робототехнических систем: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. — 384 с.; ил. (Робототехника / Под ред. С. Л. Зенкевича, А. С. Ющенко). — Текст: электронный // Сайт издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана. — URL: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/190/book1151.html> (дата обращения: 12.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

7. ГОСТ Р 60.0.0.4—2019/ИСО 8373:2012 Роботы и робототехнические устройства: термины и определения, Москва, Стандартинформ, 2019. — 25, с. ил.: — Текст электронный// URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200162703> (дата обращения: 11.11.2019 — Режим доступа: свободный.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используются следующие информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Информационные технологии, включая программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины) http://e.lanbook.com/	1–9	Л
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины), http://ebooks.bmstu.ru/	1–9	Л
3	Электронный каталог библиотеки МГУЛ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины), http://bkr.mgul.ac.ru/MarcWeb/	1–9	Л, Лр
4	Электронная образовательная среда МФ (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ), http://portaldo.mgul.ac.ru/#!/	1–9	Л, Лр

5.3. РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

«Раздаточный материал при изучении дисциплины не используется»

5.4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении текущей и промежуточной аттестации для оценки результатов изучения дисциплины вынесены следующие вопросы:

1. Определение ROS и её основные функции.
2. Файловая система ROS.
3. Вычислительный граф ROS.
4. Организация работы сообщества ROS.
5. Система сборки ROS catkin.
6. Взаимодействие между мастером, темами, службами и узлами ROS.
7. Основная функция ROS Master.
8. Назначение и возможности программы Gazebo.
9. Понятие голономных и неголономных систем.
10. Понятия кинематики и динамики робота.
11. Уравнение прямой кинематики для робота с дифференциальным приводом.
12. Уравнение обратной кинематики для робота с дифференциальным приводом.
13. Виды моделей робота и их назначение.
14. Автоматизация создания 3D-модели робота с помощью скриптов Python.
15. Способ визуализации данных, получаемых от датчиков робота, в Gazebo.
16. Gmapping, и его возможная реализация в ROS.
17. Функция узла move_base в ROS.
18. Метод расчёта основных характеристик ходового моторредуктора для двухколёсного робота с дифференциальным приводом.

19. Управление коллекторным двигателем постоянного тока. Схема и принцип действия H-моста.
20. Kinect Xbox 360: описание устройства, его основные характеристики; функции, которые можно применить в работе.
21. Orbbec Astra: описание устройства, его основные характеристики; функции, которые можно применить в работе.
22. Энкодеры: назначение, виды энкодеров, принцип действия, разрешающая способность.
23. Расчёт перемещения робота по данным энкодера.
24. Погрешности счисления пути с использованием одометров.
25. Принцип действия ультразвуковых датчиков. Разрешающая способность УЗ-датчиков. Ограничения в применении.
26. Диаграммы направленности датчиков: понятие диаграммы направленности и способ построения.
27. Вычисление расстояния до препятствия с помощью ультразвукового датчика. Основные источники погрешности.
28. Принцип действия ИК-датчика расстояния. Диаграмма направленности ИК-датчиков. Основные источники погрешности.
29. 3D-сенсоры: предназначение, принцип действия, основные характеристики, отличие от обычных видеокамер.
30. Назначение приложений OpenCV, OpenNI и PCL.
31. Принцип работы SLAM.
32. Принцип работы AMCL.
33. Драйвер ROS: понятие драйвера ROS и его назначение.
34. Принцип действия PID-регулятора и его применение на работе.
35. Лидары: принцип действия, разновидности, область применения и ограничения.
36. Видеокамеры для компьютерного зрения. Стереовидеокамеры. Измерения с помощью видеокамер.
37. Оптическая одометрия: принцип измерения.
38. Микроэлектромеханические датчики измерения угловой скорости и ускорения.
39. Классификация роботов.
40. Классификация приводов роботов.
41. Функциональная схема робота.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Компьютерный класс (345)	<p>Стол для преподавателя -1шт, стол компьютерный-17шт.,стул-18шт., доска маркерная</p> <p>Компьютер intel (R) Core (TM) i5 4450 @3.20 GHz, DDR3, 8 Gb – 16 шт., Монитор АОС m2060sw 19” – шт. , Стационарный проектор EPSON EB X31 - 1 шт., Экран</p> <p>Базовое ПО: Windows 10 Pro, ПО приобретено с оборудованием;</p> <p>Прикладное ПО: AutoCAD 2018 Лицензия:566-84585926 от 2018-2020г.г.; SolidWorks 2010, Договор №Ш31109М от 13 января 2010 г;</p> <p>Свободно распространяемое ПО: OpenOffice 4.1.6 (ru), https://www.openoffice.org/, Бесплатная, Freeware 01.09.2019;</p> <p>VisualStudio2010 Express , https://freeanalogs.ru/, Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Dev C++, https://freeanalogs.ru/, Бесплатная, Freeware 01.10.2019; SMathStudio, https://ru.smath.com/, Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Scilab 6.0.2, http://www.scilab.org, Бесплатная, Freeware 01.09.2019;</p>	1–9	Лр, Пр
2	Учебная аудитория (419)	<p>Стол для преподавателя-1шт.,стул-1шт.,кафедра-1шт.Скамья-пюпитр-18 шт..</p> <p>Доска маркерная, проекционный экран стационарный. Блок-стойка Hyperline</p> <p>Систем.блокNautilusIntel(R) Core (TM) 3,2 GHzОЗУ 8 ГБЖест.диск 1Тб/ МониторSmart</p> <p>Проектор VIVITEK – 1 шт., Экран проектора – 1 шт., АудиоусилительSOLTON – 2 шт. APART PM 1122 –Стереомикшер – 1 шт. Аудиоколонки 6 шт.</p> <p>1. Windows 10 pro Системные блоки. ПО поставлялось с оборудованием. Договор от 14.10.2016 года.</p> <p>2. OpenOffice 4.1.6 (ru) https://www.openoffice.org/ Бесплатная, Freeware 01.09.2019</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для Windows Лицензия для 2000компьютеров. Договор от 30.09.2019г.</p>	1–9	Л
3	Компьютерный класс (534)	<p>Стол для преподавателя -1шт, стол компьютерный-17шт., стул-18шт., доска маркерная</p> <p>Компьютер intel (R) Core (TM) i5 4450 @3.20 GHz, DDR3, 8 Gb – 16 шт., Монитор АОС m2060sw 19” – шт. , Стационарный проектор EPSON EB X31 - 1 шт., Экран</p> <p>Базовое ПО: Windows 10 Pro, ПО приобретено с оборудованием;</p> <p>Прикладное ПО: AutoCAD 2018 Лицензия:566-84585926 от 2018-2020г.г.; SolidWorks 2010, Договор №Ш31109М от 13 января 2010 г;</p> <p>Свободно распространяемое ПО: OpenOffice 4.1.6 (ru), https://www.openoffice.org/, Бесплатная, Freeware 01.09.2019;</p> <p>VisualStudio2010 Express , https://freeanalogs.ru/, Бесплатная, Freeware 01.09.2019; Dev C++,</p>	1–9	Лр, Пр

№ п/п	Наименование и номера специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
		https://freeanalogs.ru/ , Бесплатная, Freeware 01.10.2019; <i>SMathStudio</i> , https://ru.smath.com/ , Бесплатная, Freeware 01.09.2019; <i>Scilab 6.0.2</i> , http://www.scilab.org , Бесплатная, Freeware 01.09.2019;”		

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

После зачисления на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

- Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.
- Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.
- Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.
- Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде. Для доступа к электронным версиям учебной литературы необходимо зарегистрироваться в электронно-библиотечных системах, ссылки на которые даны в разделе 5.1.4 данной рабочей программы.
- Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.
- Желательно в самом начале периода обучения точно спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к сильному переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.
- Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем приступить к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него

тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось найти ответ самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется преподавателем перед проведением лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графику учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Во время подготовки по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленные требования, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоения ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые в течение всего семестра работали на занятиях и показывали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, а также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольные мероприятия и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее минимальное значение, установленное рабочей программой.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа. Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить рабочую программу дисциплины или дать на неё ссылку, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи для самостоятельной работы студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных технологий, обеспечивающих доступ к информационным ресурсам с рабочих мест, расположенных вне учебной базы университета и филиала.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе.

Лабораторные работы предназначены для приобретения обучающимися опыта практической реализации полученных теоретических знаний. Все лабораторные работы проводятся в компьютерных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности. Методические указания к лабораторным работам должны прорабатываться обучающимися во время самостоятельной подготовки. Перед проведением лабораторных работ преподаватель контролирует необходимый уровень подготовки обучающихся к их выполнению.

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов, заявленных в рабочей программе дисциплины, контактной и самостоятельной работы, которые формируют у обучающегося:

- выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;
- практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;
- комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче материалов и заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. При этом не должно возникать противоречий с утвержденным Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

При **контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся** преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами, критериями оценки и начисления рейтинговых баллов, представленных в фонде оценочных средств по данной дисциплине.