

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ


«Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки	15.04.06
Наименование направления подготовки	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.А. Сериков
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» апреля 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.В. Солёный
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 15.04.06(01)


доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

О.Я. Соленая
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» направленности «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ПК-1 «Способен анализировать новые направления исследований в области мехатроники и робототехники»

ПК-2 «Способен применять результаты научно-исследовательских работ в практической части профессиональной деятельности»

ПК-3 «Способность организовать и выполнять работы по проектированию и конструированию робототехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением робототехнических сенсорных систем, принципов и особенностей выполнения измерений физических величин, а также обработки результатов измерений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с принципами, методами и инструментальными средствами оцувствления роботов, изучение особенностей измерений различных физических величин, оценки погрешностей измерений, обработки результатов измерений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен анализировать новые направления исследований в области мехатроники и робототехники	ПК-1.В.1 владеет навыками проведения анализа новых направлений исследования в области мехатроники и робототехники
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен применять результаты научно-исследовательских работ в практической части профессиональной деятельности	ПК-2.В.1 владеет навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских работ
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность организовать и выполнять работы по проектированию и конструированию робототехнических систем	ПК-3.3.1 знает принципы организации и состав программного обеспечения для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математические методы и модели в научных исследованиях»,
- «Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для электромехатронных систем».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Локальные системы управления»,
- «Интеллектуальные технологии локальной навигации».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	25	25
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	75	75
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике. Основные понятия.	4	8			10
Раздел 2. Основы теории информации	4	8			20
Раздел 3. Датчики информации	5	10			25
Раздел 4. Процесс измерений	4	8			20
Итого в семестре:	17	34			75

Итого	17	34	0	0	75
-------	----	----	---	---	----

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике. Основные понятия. Типовая структурная схема информационно-измерительных систем. Основные задачи, решаемые сенсорной системой на исполнительном, тактическом и стратегическом уровнях управления. Бионические основы информационных устройств и систем.
2	Основы теории информации Информационные основы построения сенсорных систем. Задачи преобразования и обработки информации. Понятия сообщения и сигнала. Преобразование Фурье. Спектры сигналов. Частотный спектр случайных сигналов. Количественная оценка информации в сигнале.
3	Датчики информации. Понятия «Первичный преобразователь» и «Датчик информации». Классификация датчиков. Основные требования к робототехническим датчикам. Основные характеристики датчиков. Частотные характеристики датчиков. Временные характеристики датчиков.
4	Процесс измерений Информационная модель процесса измерений. Погрешности датчиков. Способы компенсации систематической погрешности. Способы компенсации и учёта случайной погрешности.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2					
1	Ошибки измерений. Доверительный интервал измеряемой величины.	Групповое занятие с использ. ПК	8	8	1-4
2	Выбор числа измерений. Обнаружение грубых ошибок	Групповое занятие с использ. ПК	10	10	1-4
3	Изучение работы ультразвукового дальномера НС - SR04	Групповое занятие с использ. ПК	8	8	1-4

4	Изучение работы ИК датчика расстояния GP2Y0A21YK0F	Групповое занятие с использ. ПК	8	8	1-4
Всего			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	45	45
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	75	75

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
УДК 681.5 (075.8)	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)	
УДК 330.51-7	Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике: учеб. пособие. (Серия: Интеллектуальные технические системы). – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2016. – 524 с.	-
УДК 681.56(075)	Михеев В.П., Просандеев А.В. Датчики и детекторы : Учебное пособие. – М: МИФИ, 2007. – 172 с.	-
621.865.8 : 681.586(075.8)	Юревич Е. И. Сенсорные системы в робототехнике : учебное пособие / Е.И. Юревич; М-во образования и науки Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. политехн. ун-т. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического университета, 2013. - 100 с.	-

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
ww.guap.ru	Библиотека ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MathWorks Matlab R2012b

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	21-21
2	Компьютерный класс	31-04

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Примерный перечень вопросов для тестов.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
1	<p>1. Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике: основные понятия и определения.</p> <p>2. Первичный преобразователь. Датчик информации. Классификация датчиков по типу замещаемой функции, по способу преобразования физических величин, по функциональному назначению.</p> <p>3. Основные требования к датчикам информации робототехнических систем.</p> <p>4. Понятия «информация», «сообщение», «сигнал». Задачи преобразования и обработки информации. Передача и приём информации.</p>	УК-1.B.2
2	<p>5. Частотный спектр детерминированного периодического сигнала. Спектр амплитуд и спектр фаз. Средняя за период мощность сигнала. Оценка эффективной ширины частотного спектра периодического импульсного сигнала.</p> <p>6. Частотный спектр детерминированного непериодического сигнала. Амплитудный и фазовый частотные спектры. Энергия сигнала (равенство Парсеваля).</p> <p>7. Частотные спектры периодического импульсного сигнала, конечной серии импульсов, одиночного прямоугольного импульса.</p> <p>8. Частотный спектр случайных сигналов. Спектральная плотность сигнала и её связь с корреляционной функцией (уравнение Винера-Хинчина). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение стационарного случайного сигнала.</p> <p>9. Измерение количества информации в сигнале. Комбинаторная оценка количества информации. Формула Р. Хартли. Статистическая оценка количества информации.</p> <p>10. Энтропия сигнала. Свойства количества информации. Информационная пропускная способность канала связи. Информационный КПД.</p>	ПК-1.B.1
3	<p>11. Основные характеристики датчиков информации: функция преобразования, коэффициент преобразования,</p>	ПК-2.B.1

	<p>статическая и динамическая чувствительность, коэффициент влияния каналов. Градуировочная характеристика линейного датчика.</p> <p>12. Частотные характеристики датчиков первого порядка. Амплитудно-частотная характеристика. Фазочастотная характеристика. Граничная частота. Полоса пропускания.</p> <p>13. Частотные характеристики датчиков второго порядка. Амплитудно-частотная характеристика. Фазочастотная характеристика. Собственная частота датчика. Полоса пропускания датчика.</p> <p>14. Временные характеристики датчиков: постоянная времени, параметры быстродействия, переходная функция, логарифмический декремент затухания, время релаксации.</p> <p>15. Процесс измерения. Реальная и номинальная функции преобразования. Полоса погрешностей датчика.</p>	
4	<p>16. Классификация погрешностей датчиков. Абсолютные, относительные, приведенные погрешности. Аддитивные и мультипликативные погрешности. Систематические, случайные и прогрессирующие погрешности. Основные и дополнительные погрешности. Инструментальные и методические погрешности.</p> <p>17. Статистическая обработка результатов измерений. Систематические, случайные, грубые ошибки измерений. Доверительный интервал измеряемой величины и доверительная вероятность.</p> <p>18. Критерий Стьюдента. Выбор необходимого числа измерений для обеспечения заданного доверительного интервала.</p> <p>19. Способы обнаружения грубых ошибок измерений.</p>	ПК-3.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	1. Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике: основные понятия и определения.	УК-1.В.2

	<p>2. Первичный преобразователь. Датчик информации. Классификация датчиков по типу замещаемой функции, по способу преобразования физических величин, по функциональному назначению.</p> <p>3. Основные требования к датчикам информации робототехнических систем.</p> <p>4. Понятия «информация», «сообщение», «сигнал». Задачи преобразования и обработки информации. Передача и приём информации.</p>	
2	<p>5. Частотный спектр детерминированного периодического сигнала. Спектр амплитуд и спектр фаз. Средняя за период мощность сигнала. Оценка эффективной ширины частотного спектра периодического импульсного сигнала.</p> <p>6. Частотный спектр детерминированного непериодического сигнала. Амплитудный и фазовый частотные спектры. Энергия сигнала (равенство Парсеваля).</p> <p>7. Частотные спектры периодического импульсного сигнала, конечной серии импульсов, одиночного прямоугольного импульса.</p> <p>8. Частотный спектр случайных сигналов. Спектральная плотность сигнала и её связь с корреляционной функцией (уравнение Винера-Хинчина). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение стационарного случайного сигнала.</p> <p>9. Измерение количества информации в сигнале. Комбинаторная оценка количества информации. Формула Р. Хартли. Статистическая оценка количества информации.</p> <p>10. Энтропия сигнала. Свойства количества информации. Информационная пропускная способность канала связи. Информационный КПД.</p>	ПК-1.В.1
3	<p>11. Основные характеристики датчиков информации: функция преобразования, коэффициент преобразования, статическая и динамическая чувствительность, коэффициент влияния каналов. Градуировочная характеристика линейного датчика.</p> <p>12. Частотные характеристики датчиков первого порядка. Амплитудно-частотная характеристика. Фазочастотная характеристика. Граничная частота. Полоса пропускания.</p> <p>13. Частотные характеристики датчиков второго порядка. Амплитудно-частотная характеристика. Фазочастотная характеристика. Собственная частота датчика. Полоса пропускания датчика.</p> <p>14. Временные характеристики датчиков: постоянная времени, параметры быстродействия, переходная функция, логарифмический декремент затухания, время релаксации.</p> <p>15. Процесс измерения. Реальная и номинальная функции преобразования. Полоса погрешностей датчика.</p>	ПК-2.В.1

4	<p>16. Классификация погрешностей датчиков. Абсолютные, относительные, приведенные погрешности. Аддитивные и мультипликативные погрешности. Систематические, случайные и прогрессирующие погрешности. Основные и дополнительные погрешности. Инструментальные и методические погрешности.</p> <p>17. Статистическая обработка результатов измерений. Систематические, случайные, грубые ошибки измерений. Доверительный интервал измеряемой величины и доверительная вероятность.</p> <p>18. Критерий Стьюдента. Выбор необходимого числа измерений для обеспечения заданного доверительного интервала.</p> <p>19. Способы обнаружения грубых ошибок измерений.</p>	ПК-3.3.1
---	---	----------

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- получение навыков обработки материала научных исследований (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием пакета MatLab и предполагают обработку результатов измерений дистанции до объекта, полученной с помощью ультразвукового дальномера HC-SR04 (от 2 см до 4,0 м) и инфракрасного дальномера GP2Y0A21YK0F (от 10 до 80 см).

По результатам каждого практического задания должен быть подготовлен отчёт, содержащий необходимые теоретические сведения, листинги m-программ, построенные в процессе выполнения работы графические зависимости и т.п. Каждый отчёт должен содержать выводы по проделанной работе и список используемых дополнительных источников.

Каждое практическое занятие завершается собеседованием с преподавателем по представленному отчёту с выставлением оценки.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Контроль качества знаний проводится в форме индивидуального собеседования по материалу отдельных разделов дисциплины, а также проверки отчётов о выполнении практических заданий, представленных в таблице 5. Оценивание текущего контроля успеваемости, оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля могут учитываться при проведении промежуточной аттестации.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она проводится в форме экзамена.

Экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Список вопросов (таблица 16) к промежуточной аттестации утверждается кафедрой и выдается студентам для ознакомления. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется

возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой