

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

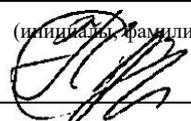
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы фамилия)



(подпись)

«29» _мая_ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационно-измерительные системы беспилотных летательных аппаратов и
робототехники»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Наименование направленности	Техническое обслуживание и ремонт авионики
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.И. Тимофеев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.03.02(01)

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.И. Ускова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Информационно-измерительные системы беспилотных летательных аппаратов и робототехники» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 25.03.02 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов» направленности «Техническое обслуживание и ремонт авионики». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»

ПК-2 «Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной техники к эффективному использованию по назначению»

ПК-3 «Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой, испытаниями, эксплуатацией электросистем и пилотажно – навигационных комплексов и информационно-измерительными системами беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельную работу учащихся.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются получение необходимых знаний и навыков в сферах науки и техники, имеющих полидисциплинарный характер и связанных с разработкой, испытаниями, эксплуатацией электросистем и пилотажно – навигационных комплексов и информационно-измерительными системами беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной техники к эффективному использованию по назначению	ПК-2.3.1 знать задачи, технологии и процессы эксплуатации авиационной техники
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПК-3.3.1 знать методы поиска повреждений и отказов авиационной техники и технологии их устранения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Дифференциальные уравнения

- Физика.
- Основы теории вероятностей и математическая статистика
- Теоретическая механика.
- Прикладная механика
- Информатика.
- Информатика. Информационные технологии
- Летательные аппараты и авиадвигатели
- Сопротивление материалов
- Аэродинамика
- Динамика полета
- Автоматика и управление
- Моделирование систем и процессов
- Надежность и техническая диагностика. Надежность

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

- Пилотажно-навигационные комплексы.
- Системы автоматического управления полетом.
- Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов.

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

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 6					
Раздел 1. Беспилотные ЛА и микросистемы авионики	1				2
Раздел 2. Бесплатформенные системы ориентации	2				2
Раздел 3. Магнитометрические системы ориентации.	2				2
Раздел 4. Видеосистемы ориентации и системы технического зрения.	2				2
Раздел 5. Пирометрические системы ориентации	2				2
Раздел 6. Локационные информационные системы	2				2
Раздел 7. Спутниковые навигационные системы.	2				2
Раздел 8. Информационные устройства робототехнических систем.	2				2
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

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

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел №1. Беспилотные ЛА и микросистемы авионики.	Малоразмерные беспилотные ЛА. Микросистемная авионика. Системы воздушных сигналов. ADIRS - Pitot Probe. ADIRS - Static Probe .Air Data Module (ADM). Air Data Module (ADM), вычислители. Датчики углов атаки, датчики температуры торможения. Прикладные задачи навигации, связи и управления.
Раздел №2. Бесплатформенные системы ориентации.	Инерциальное управление БПЛА. Задача ориентации БПЛА. Инерциальный измерительный модуль. Численная реализация алгоритмов бесплатформенной системы ориентации БПЛА. Коррекция погрешностей БСО. Комплексование БСО с акселерометрами.
Раздел №3 Магнитометрические системы ориентации.	Принцип работы. Неопределенность определения параметров ориентации БПЛА по показаниям магнитных датчиков. Электронный компас. Анализ точности. Магнитометрическая система определения вертикали места и измерения углов

	тангажа и крена. Анализ точности.
Раздел №4. Видеосистемы ориентации и системы технического зрения.	Основные принципы построения многоспектральных систем технического зрения. Датчики изображения. Математические модели зон обзора в плоскости Земли для различных типов датчиков. Устройства ввода и хранения изображений. Форматы хранения изображений. Базовые алгоритмы обработки и распознавания изображений. Методы совмещения изображений. Центральнопоектная система. Катадиоптрическая система. Состав и алгоритмы функционирования.
Раздел №5. Пирометрические системы ориентации	Принцип действия пирровертикали. Требования к элементному составу. Определение углов ориентации пирровертикалью с четырьмя пирометрами. Определение углов ориентации пирровертикалью с шестью пирометрами. Взаимовлияние углов крена и тангажа. Анализ точности. Определение рабочих характеристик. Цифровая обработка сигналов пирровертикали. Комплексование и оценка качества телевизионных и тепловизионных изображений.
Раздел №6. Локационные информационные системы.	Направленность излучения, модуляция и детектирование сигналов. Магнитные локационные системы. Вихретоковые локационные системы. Электромагнитные локационные системы специального назначения. Оптические локационные системы и их характеристики. Лазерные дальномеры, лазерные локаторы. Радиолокация, миллиметровая радиолокация. Методы управления диаграммой направленности ФАР. Методы исследования полей рассеивания и селекция целей.
Раздел №7. Спутниковые навигационные системы.	Системы координат и преобразования систем координат в ГНСС – технологиях. Орбитальное построение ГНСС Частотно – временное и эфемеридное обеспечения ГНСС. Погрешности: космического и атмосферного сегментов. Информационные ГНСС технологии на основе запросных и беззапросных наземных станций. ГНСС – технологии на основе межспутниковых измерений. Абсолютный и относительный режимы навигации. Навигация КА на геостационарной и высокоэллиптической орбитах. Перспективные задачи навигации и наведения БПЛА на основе ГНСС – технологий.
Раздел №8. Информационные устройства робототехнических систем.	<i>Кинестетические датчики:</i> датчики положения и перемещения. <i>Измерение скорости и динамических факторов:</i> датчики скорости, пьезоэлектрические, магнитоупругие, электростатические, электромагнитные датчики. <i>Системы тактильного типа:</i> датчики систем силомометрического оцувствления роботов; тактильные датчики. <i>Принципы силомоментного оцувствления роботов и методы распознавания контактных ситуаций.</i>

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	19	19
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	19	19

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.7 Е 60	Емельянцеv, Г. И. Интегрированные инерциально-спутниковые системы ориентации и навигации [Текст] / Г. И. Емельянцеv, А. П. Степанов ; ред. В. Г. Пешехонов ; Концерн ЦНИИ Электроприбор. - М. : Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2016. - 393 с. : рис. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 385 - 393. – ISBN 978-5-91995-029-5 : 600 p.	13
621.396.9 А73	Анучин, Олег Николаевич. Интегрированные системы ориентации и навигации для морских подвижных объектов [Текст] / О. Н. Анучин, Г. И. Емельянцеv ; ред. В. Г. Пешехонов ; Гос. науч. центр РФ - ЦНИИ "Электроприбор". - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : [б. и.], 2003. - 390 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 384 -387 (83 назв.). – ISBN 5-900780-47-3 : 100.00 p., 169.00 p. На с. 10 - 12: Перечень основных обозначений, символов и сокращений	3

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
http://www.transas.ru/	Компания «Транзас»
http://www.stc-spb.ru/	ООО «Специальный технологический центр»
http://www.migavia.ru	ОКБ «МиГ»
http://www.sukhoi.org/	ОКБ «Сухой»
http://www.tupolev.ru/	ОКБ «Туполев»

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
	Не предусмотрено

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	13-04

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
Зачет	Список вопросов

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«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 (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Малоразмерные беспилотные ЛА: классификация и типы. Микросистемная авионика.	УК-1.3.2 ПК-2.3.1 ПК-3.3.1
2	Микросистемная авионика: состав, элементы, области применения.	
3	Инерциальное управление БПЛА. Задача ориентации БПЛА	
4	Инерциальный измерительный модуль бесплатформенной системы БПЛА.	
5	Комплексирование БСО с акселерометрами.	
6	Принцип работы магнитометрических систем ориентации БПЛА.	
7	Неопределенность определения параметров ориентации БПЛА по показаниям магнитных датчиков.	
8	Неопределенность определения параметров ориентации БПЛА по показаниям магнитных датчиков.	
9	Магнитометрическая система определения вертикали места и измерения углов тангажа и крена БПЛА.	
10	Основные принципы построения многоспектральных систем технического зрения.	
11	Датчики изображения. Математические модели зон обзора в плоскости Земли для различных типов датчиков	
12	Устройства ввода и хранения изображений в системах технического зрения. Форматы хранения изображений.	
13	Центральнопроектная система ориентации БПЛА.	
14	Катадиоптрическая система ориентации БПЛА.	
15	Принцип действия пировертикали. Требования к	

	элементному составу.	
16	Взаимовлияние углов крена и тангажа пирровертикали.	
17	Определение рабочих характеристик пирровертикали.	
18	Цифровая обработка сигналов пирровертикали.	
19	Комплексирование и оценка качества телевизионных и тепловизионных изображений.	
20	Магнитные локационные системы.	
21	Вихретоковые локационные системы.	
22	Электромагнитные локационные системы специального назначения.	
23	Оптические локационные системы и их характеристики.	
24	Лазерные дальномеры, лазерные локаторы.	
25	Радиолокация, миллиметровая радиолокация.	
26	Системы координат и преобразования систем координат в ГНСС – технологиях.	
27	Орбитальное построение ГНСС	
28	Частотно – временное и эфемеридное обеспечения ГНСС.	
29	Информационные ГНСС технологии на основе запросных и беззапросных наземных станций.	
30	ГНСС – технологии на основе межспутниковых измерений.	
32	Навигация КА на геостационарной и высокоэллиптической орбитах.	
33	Кинестетические датчики: датчики положения и перемещения.	
34	Измерение скорости, датчики скорости.	
35	Измерение динамических факторов: пьезоэлектрические, магнитоупругие, электростатические, электромагнитные датчики.	
36	Системы тактильного типа: датчики систем силомометрического оцувствления роботов; тактильные датчики.	

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	Прикладные задачи навигации.	УК-1.3.2
2	Прикладные задачи связи.	ПК-2.3.1
3	Прикладные задачи управления.	ПК-3.3.1
45	Численная реализация алгоритмов бесплатформенной системы ориентации БПЛА	

5	Коррекция погрешностей бесплатформенной инерциальной БСО.
6	Анализ точности электронного компаса.
7	Анализ точности магнитометрической системы определения вертикали места и измерения углов тангажа и крена.
8	Базовые алгоритмы обработки и распознавания изображений. Методы совмещения изображений.
9	Алгоритмы функционирования катадиоптрической системы.
10	Алгоритмы функционирования центральнопроектной системы.
11	Определение углов ориентации пирровертикалью с четырьмя пирометрами. Анализ точности.
12	Определение углов ориентации пирровертикалью с шестью пирометрами. Анализ точности.
13	Методы управления диаграммой направленности ФАР.
14	Методы исследования полей рассеивания и селекция целей в радиолокации.
15	Погрешности: космического и атмосферного сегментов ГНСС.
16	
17	Абсолютный и относительный режимы навигации в ГНСС
18	Перспективные задачи навигации и наведения БПЛА на основе ГНСС – технологий.
19	Принципы силомоментного оцувствления роботов и
20	Методы распознавания контактных ситуаций.

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, приходиться 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:

– *Введение:* устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Формулируются проблемы. Предлагается список информационных источников по различным взглядам на проблематику лекции. Лектор должен быть краток и выразителен. На введение отводится 5–8 минут.

– *Основное содержание:* отражаются ключевые идеи, теория вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Выслушиваются суждения студентов. Студентам предлагается сформулировать выводы после каждой логической части. Представляются оценочные суждения лектора. Преподаватель формулирует резюме, подтверждаются или опровергаются ключевые идеи, высказанные в начале лекции.

– *Заключение:* делаются обобщения и выводы в целом по теме. Идет презентация будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов/

Варианты чтения лекции:

1. Устное эссе предполагает профессиональное в теоретическом и методическом плане изложение конкретного вопроса. Но это спектакль одного актера, аудитория в лучшем случае вовлечена во «внутренний диалог» с преподавателем. Такая лекция представляет собой продукт, созданный одним только преподавателем, а студентам остается роль пассивных слушателей.

2. Устное эссе-диалог с организацией взаимодействия преподавателя со студентами, которые привлекаются к работе посредством использования приемов скрытого и открытого диалога.

3. Лекция с использованием постановки и решения проблемы. Такая лекция начинается с вопроса, парадокса, загадки, возбуждающим интерес студентов. Ответ, как правило, определяется к концу занятия. Студенты предлагают собственные варианты решения проблемы. Если консенсус не достигается, преподаватель дает больший объем информации, наводящую информацию. Как правило, большинство студентов догадывается о конечном результате еще до провозглашения его преподавателем. После формулирования проблематики основные идеи студентов записываются на доске. Они систематизируются определенным образом, структурируются. В заключении лекции окончательные выводы, разработанные на основе идей студентов, записываются на доске.

Условия лекционного общения:

- предварительная самостоятельная подготовка студентов по задачам, сформулированным на предыдущем занятии по предстоящей тематике ;

- свободное и открытое обсуждение материала;

4. Лекция с процедурой пауз предполагает чередование мини-лекций с обсуждениями. Каждые 20 минут освещается важная проблема, затем 5–10 минут она обсуждается. Можно сначала обсудить в малых группах, а затем пригласить кого-то высказать свое мнение от группы. Вслед за обсуждением следует еще одна микролекция.

6. Лекция-диспут, контролируемая преподавателем. Аудитория делится на группы: сторонников данной концепции, оппозицию и арбитров. Студенты делают свой выбор и учатся отстаивать свою точку зрения. Преподаватель организует дебаты и корректирует обсуждение, в конце занятия предлагает свое видение проблемы и подводит итоги.

Выбор варианта лекции определяется образовательными целями и индивидуальным стилем преподавателя.

11.2. 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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