

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №2

УТВЕРЖДАЮ

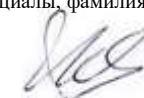
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

А.Л. Ронжин

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

«22 » июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»  
(Название дисциплины)

Код направления	15.03.06
Наименование направления/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Робототехника
Форма обучения	очная

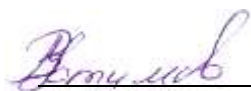
Санкт-Петербург 2020г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.ф.-м.н.,доц

---

(должность, уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

15.06.20г

Устимов В.И.

---

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«15» июня 2019 г, протокол № 12/19-20

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.

---

(уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

15.06.20г

В.Г. Фарафонов

---

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 13.05.02(01)

доц.,к.т.н.,доц.

---

(должность, уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

С.В. Соленый

---

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц.,к.э.н.,доц.

---

(должность, уч. степень, звание)

---

(подпись, дата)

Г.С. Армашова-Тельник

---

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Дискретная математика» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленность «Робототехника». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»,

ОПК-2 «владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с элементами математической логики, теории множеств, теории логического вывода, теории алгоритмов.

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 зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование основ общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых приборов и технологий, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»:

знать основные понятия логики предикатов, теории множеств, теории графов, теории алгоритмов

уметь преобразовывать формулы, в частности, формулы с кванторами и предикатами

владеть навыками записывать математические утверждения на языке 1 -го порядка,

иметь опыт деятельности доказывать основные соотношения теории множеств.

ОПК-2 «владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем»:

знать основные понятия, концепции, принципы логики высказываний, исчисления высказываний

уметь строить нормальные и совершенные нормальные формы, применять алгебру высказываний.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
- Информационные технологии
- Прикладная механика

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108

<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	74	74
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Функции алгебры логики. Исчисление высказываний	8	8			37
Раздел 2. Исчисление предикатов. Основы теории множеств. Элементы теории алгоритмов.	9	9			37
Итого в семестре:	17	17			48
Итого	17	17	0	0	74

##### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<p>Функции алгебры логики. Булевы функции. Двойственные функции. Булевы функции, табличное задание булевых функций, функции одной и двух переменных. Основные соотношения. Двойственные функции. Двойственная сложной функции.</p> <p>Нормальные и совершенные нормальные формы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные и совершенные нормальные формы.</p> <p>Полные системы булевых функций, базисы. Понятие полноты системы булевых</p>

	<p>функции. Различные полные системы булевых функций, базисы. Замкнутые функциональные классы. Классы линейных, монотонных, самодвойственных функций. Функций, сохраняющих ноль и сохраняющих единицу. Терма Поста.</p> <p>Тавтологии и противоречия. Правила доказательства тавтологий и следований. Высказывания. Тавтологии и противоречия. Табличный способ доказательства основных тавтологий. Сокращенные таблицы истинности. Отношение следования. Правила доказательства тавтологий и следований</p> <p>Аксиоматическое исчисление высказываний. Метод резолюций в исчислении высказываний.(1час) Аксиомы и правила вывода классической логики, формальные доказательства и выводы. Выводимые правила доказательства формальных теорем. Метод резолюций в исчислении высказываний. Полнота исчисления высказываний.</p>
2	<p>Исчисление предикатов. Теория логического вывода. Предикаты. Логические операции над предикатами. Аксиоматическое исчисление предикатов. Предметные переменные и предикаты. Логические операции над предикатами. Кванторы, вычисление их значений в конечной предметной области. Свободные и связанные переменные, подстановки. Доказательство основных тавтологий исчисления предикатов в конечной предметной области. Аксиоматическое исчисление предикатов. Выводимые правила доказательства исчисления предикатов. Исчисление предикатов с равенством. Термы и соотношения.</p> <p>Теория логического вывода; дедуктивные системы; полнота и непротиворечивость исчисления предикатов; теорема Геделя о неполноте; метод резолюций; тактики поиска вывода.</p> <p>Основы теории множеств. Множества множеств. Теория множеств как прикладное исчисление предикатов. Операции над множествами. Декартовы произведения множеств. Множества, определяемые предикатами. Равенство и включение множеств. Операции над множествами. Основные соотношения. Доказательство соотношений теории множеств. Неупорядоченные и упорядоченные пары элементов. Декартовы произведения множеств, проекции. Основные соотношения для декартовых произведений. Бинарное отношение. Операции над бинарными отношениями. Функциональные отношения. Бинарное отношение, его график, области определения и значений. Примеры. Операции над бинарными отношениями. Отношения эквивалентности и порядка. Функциональные отношения. Индикаторы множеств.</p> <p>Измеримые пространства. Семейства множеств и операции над ними. Пределы последовательностей множеств. Алгебры и <math>\sigma</math>-алгебры множеств. Алгебры и <math>\sigma</math>-алгебры, порожденные множеством подмножеств. Борелевские <math>\sigma</math>-алгебры множеств в <math>\mathbb{R}^n</math>. Измеримые пространства.</p> <p>Основные понятия теории графов. Ориентированные и неориентированные графы. Матрицы смежности и инцидентности. Операции над графами. Маршруты, циклы, связность. Теорема об укладке конечных графов. Планные графы.</p> <p>Элементы теории алгоритмов. Понятие алгоритма. Формализация понятия алгоритма. Требования, предъявляемые к алгоритмам. Основные алгоритмические модели. Рекурсивные функции. Вычислимые функции. Суперпозиция функций. Схема примитивной рекурсии. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.</p> <p>Алгоритмически неразрешимые проблемы. Меры сложности алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы; меры сложности алгоритмов; легко и трудноразрешимые задачи; классы задач P и NP; NP – полные задачи; понятие</p>

сложности вычислений; эффективные алгоритмы; основы нечеткой логики; элементы алгоритмической логики.
---

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1				
1.	Обзорное занятие		1	1
2.	Проверка логических соотношений табличным способом.		2	1
3.	Совершенные нормальные формы.		2	1
4.	Представление булевых функций в различных базисах.		1	1
5.	Доказательство полноты системы функций. Теорема Поста.		1	1
6.	Доказательство тавтологий и следований табличным способом.		1	1
7.	Доказательство тавтологий методом резолюций.		1	1
8.	Обзорное занятие		1	2
9.	Ориентированные и неориентированные графы.		2	2
10.	Рекурсивные функции.		2	2
11.	Операции над множествами.		2	2
12.	Операции над бинарными отношениями.		1	2
Всего			17	

### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	74	74
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
расчетно-графические задания (РГЗ)	14	14
Подготовка к текущему контролю (ТК)	20	20
домашнее задание (ДЗ)	20	20

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
510 (075) Л43	Лексаченко, В.А. Логика, множества, вероятность / Лексаченко, В.А. – СПб.: ГУАП, 2005 – 135 с.	125
510 Л43	Лексаченко, В.А. Логика, множества, вероятность / Лексаченко, В.А. – СПб.: ГУАП, 2001 – 127 с.	200
51С89	Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова - М., Новосибирск: НГТУ, 2004.-224с.	57
519.6/.8Н73	Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов/ Ф. А. Новиков – СПб.: Питер, 2006. – 363 с.	151

#### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы



Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
517K93	Куратовский, К. Теория множеств/ К. Куратовский, А. Мостовский; Пер. М. И. Кратко; Ред. А. Д. Тайманов – М.: Мир, 1970. – 410 с.	1
51И26	Агошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов/ В. И. Игошин – М.: Академия, 2004. – 448 с.	25

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
e.lanbook.com/books http://znanium.com/bookread	Электронная библиотечная система

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	
2	Аудитория общего назначения	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»	
1	Математика. Математический анализ
1	Дискретная математика
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Химия
2	Математика. Математический анализ
3	Материаловедение
3	Теоретическая механика
3	Физика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
ОПК-2 «владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем»	
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Физика
1	Дискретная математика
2	Физика
2	Информационные технологии
2	Математика. Математический анализ
3	Теоретическая механика
3	Физика
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
3	Прикладная механика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Прикладная механика
7	Идентификация и диагностика систем

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>
-------------	---------------------------------------	---

#### 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

##### 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

##### 2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
1	Булевы функции, табличное задание булевых функций
2	Булевы функции. Основные соотношения.
3	Двойственные функции. Двойственная к сложной функции.
4	Понятие полноты системы булевых функций.
5	Различные полные системы булевых функций, базисы.
6	Замкнутые функциональные классы.
7	Классы линейных функций.
8	Классы монотонных функций.
9	Классы самодвойственных функций.
10	Функций, сохраняющих ноль и сохраняющих единицу. Терма Поста.
11	Высказывания. Тавтологии и противоречия.
12	Высказывания. Табличный способ доказательства основных тавтологий.
13	Сокращенные таблицы истинности. Отношение следования.
14	Аксиомы и правила вывода классической логики, формальные доказательства и выводы.
15	Аксиомы и правила вывода классической логики. Выводимые правила доказательства формальных теорем.
16	Метод резолюций в исчислении высказываний. Полнота исчисления высказываний.
17	Предметные переменные и предикаты. Логические операции над предикатами.
18	Кванторы, вычисление их значений в конечной предметной области.
19	Свободные и связанные переменные, подстановки. Доказательство основных тавтологий исчисления предикатов в конечной предметной области.
20	Аксиоматическое исчисление предикатов. Выводимые правила доказательства исчисления предикатов.
21	Исчисление предикатов с равенством. Термы и соотношения.
22	Теория логического вывода; дедуктивные системы; полнота и непротиворечивость исчисления предикатов; теорема Геделя о неполноте; метод резолюций; тактики поиска вывода.

23	Теория множеств как прикладное исчисление предикатов.
24	Множества, определяемые предикатами.
25	Равенство и включение множеств.
26	Операции над множествами.
27	Основные соотношения. Доказательство соотношений теории множеств.
28	Неупорядоченные и упорядоченные пары элементов.
29	Декартовы произведения множеств, проекции.
30	Основные соотношения для декартовых произведений.
31	Бинарное отношение, его график, области определения и значений.
32	Операции над бинарными отношениями.
33	Отношения эквивалентности и порядка. Функциональные отношения. Индикаторы множеств.
34	Семейства множеств и операции над ними.
35	Ориентированные и неориентированные графы.
36	Матрицы смежности и инцидентности. Операции над графами. Маршруты, циклы, связность.
37	Теорема об укладке конечных графов. Планарные графы.
38	Понятие алгоритма. Требования, предъявляемые к алгоритмам. Основные алгоритмические модели.
39	Рекурсивные функции. Вычислимые функции. Суперпозиция функций. Схема примитивной рекурсии. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.
40	Алгоритмически неразрешимые проблемы; меры сложности алгоритмов

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «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. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Цели преподавания дисциплины- формирование основ общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю новых приборов и технологий, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникативность.

### **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.

### **Методические указания для обучающихся по участию в семинарах**

*Не предусмотрено учебным планом*

### **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.

Задание и требования к проведению практических занятий приведены на локальной сети кафедры.

**Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ**  
*Не предусмотрено учебным планом*

**Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы**  
*Не предусмотрено учебным планом*

**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 является учебно-методический материал по дисциплине, находящийся на локальной сети кафедры.

**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.

Итоги текущего контроля формируют предполагаемую (80%) итоговую оценку при проведении промежуточной аттестации.

**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