

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

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» 06 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системное моделирование»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	23.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Технология транспортных процессов
Наименование направленности	Организация перевозок и управление в единой транспортной системе
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

профессор ,д.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

15.06.2023
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«15» июня 2023 г., протокол № 10/2023

Заведующий кафедрой № 12

профессор ,д.т.н.
(уч. степень, звание)

15.06.2023
(подпись, дата)

В.А. Фетисов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 23.03.01(01)

профессор ,д.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

15.06.2023
(подпись, дата)

Н.Н. Майоров
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

Старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

15.06.2023
(подпись, дата)

В.Е. Таратун
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системное моделирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 23.03.01 «Технология транспортных процессов» направленности «Организация перевозок и управление в единой транспортной системе». Дисциплина реализуется кафедрой «№12».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Готовность к организации логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок»

ПК-2 «Способность решать практические задачи при организации транспортного процесса по перевозке грузов в цепи поставки»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическими методами, методами моделирования транспортных процессов и систем, позволяющими учесть сложные процессы, элементы случайности в технических транспортных системах и благодаря методологии системного анализа установить эффективные режимы функционирования таких систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных с:

- исследованием теории и методов моделирования систем, в том числе транспортных;
- применением математического моделирования к исследованию надежности, устойчивости различных технических систем, в том числе транспортных.

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

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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Готовность к организации логистической деятельности по перевозке грузов в цепи поставок	ПК-1.В.10 владеет навыками повышения уровня сервиса при обеспечении логистической деятельности компании
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность решать практические задачи при организации транспортного процесса по перевозке грузов в цепи поставки	ПК-2.3.1 знает основы организации процесса перевозки грузов в цепи поставки

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ
- Моделирование транспортных процессов;
- Управление цепями поставок;
- Теория транспортных процессов и систем.

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

- Интеллектуальные транспортные системы.

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	
		№7	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	2/ 72	4/ 144
Из них часов практической подготовки	54	34	20
Аудиторные занятия, всего час.	81	51	30
в том числе:			
лекции (Л), (час)	27	17	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	54	34	20
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	27		27
Самостоятельная работа, всего (час)	108	21	87
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.	Экз.

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 7					
Раздел 1. Ключевые понятия Дисциплины «МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ»	4	8			5
Раздел 2. Разновидности моделирования	4	8			5
Раздел 3. Типовые математические модели систем и этапы математического моделирования	4	8			5
Раздел 4. Дизагрегация и синтез линейных систем	5	10			6
Итого в семестре:	17	34			21
Семестр 8					
Раздел 5. Основные приемы аналитического моделирования нелинейных систем	5	5			25
Раздел 6. Основные приемы численного моделирования систем	5	5			25
Раздел 7. Основные идеи и проблемы моделирования стохастических систем	17	10			37

Итого в семестре:	10	20			87
Итого	27	54	0	0	108

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	Ключевые понятия дисциплины «Моделирование систем»
2	Разновидности моделирования. Моделирование на стадии эксперимента. Физическое моделирование. Аналитическое моделирование. Вычислительное моделирование
3	Типовые математические модели систем и этапы математического моделирования
4	Дизагрегация и синтез линейных систем
5	Основные приёмы аналитического моделирования нелинейных систем. Линеаризация системы вблизи точки рабочего режима в фазовом пространстве. Линейная аппроксимация характеристик нелинейных звеньев. Анализ размерности математической модели работы звена
6	Основные приёмы численного моделирования систем. Численные методы поиска стационарных точек статической системы. Численное моделирование динамики и переходных процессов в нелинейных системах. Численное моделирование динамики линейных систем, имеющих единственное стационарное состояние
7	Основные идеи и проблемы моделирования стохастических систем. Понятие о методе Монте-Карло

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 7					
1	Ключевые понятия моделирования систем	Семинар	5	4	1
2	Типовые математические модели сложных систем	Семинар	5	4	2
3	Дискретно-событийное моделирование в	Семинар	5	4	5

	AnyLogic				
4	Агентное моделирование в AnyLogic	Семинар	5	4	6
5	Моделирование СМО в AnyLogic	семинар	5	4	5
Семестр 8					
6	Дизагрегация и синтез линейных систем	Практическое занятие	5	4	4
7	Линейная аппроксимация характеристик нелинейных звеньев	Практическое занятие	5	4	5
8	Анализ размерности математической модели работы звена	Практическое занятие	5	4	6
9	Численное моделирование динамики линейных систем, имеющих единственное стационарное состояние	Практическое занятие	5	4	6
10	Моделирование стохастических систем	Практическое занятие	9	5	7
Всего			54		

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 7, час	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		15	80
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		6	7
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	108	21	87

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)
004.4 А 66	Моделирование систем обслуживания в цепях поставок [Текст]: учебное пособие для выполнения лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования / С. А. Андронов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2012. - 202 с.	66
004.4 В 75	Моделирование систем [Текст]: Учебно-методическое пособие / С. Н. Воробьев, Л. А. Осипов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2006. - 65с.	64
004 С 40	Компьютерное моделирование и оценка эффективности сложных систем [Текст]: учебное пособие / А. А. Сирота. - М.: Техносфера, 2006. - 280 с.	25
658 М 14	Моделирование транспортных процессов: учебное пособие / Н. Н. Майоров, В. А. Фетисов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2011. - 163 с.	37
65 А 66	Моделирование транспортных потоков на микроуровне: учебно-методическое пособие в программе VISSIM / С. А. Андронов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2018. - 96 с.	10

656 М 14	Практические задачи моделирования транспортных систем: учебное пособие / Н. Н. Майоров, В. А. Фетисов; С.-Петерб. гос.ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2012. - 185 с.	56
519.2(075) Е72	Курс статистического моделирования [Текст]: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Прикладная математика" / С. М. Ермаков, Г.А. Михайлов. - М.: Наука, 1976. - 319 с	18
658 С56	Моделирование систем [Текст]: учебник / Б. Я. Советов, С.А. Яковлев. - М.: Высш. шк., 1985. - 270 с.	22
004.8 С 40	Системный анализ: учебник и практикум для бакалавриата / В. В. Кузнецов [и др.]; ред. В. В. Кузнецов. - М.: Юрайт, 2017. - 268 с.	14
519.6/.8 О-53	Моделирование систем при помощи сетей Петри: учебно-методическое пособие / В. Л. Оленев; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2017. - 35с.	36
658 Д 64	Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова; ред. О. И. Долганова; Гос.ун-т. упр. - М.: Юрайт, 2017. - 290 с.	10

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
https://www.mathworks.com/products/matlab.html	MATLAB - MathWorks - MATLAB & Simulink
www.anylogic.com	AnyLogic

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	ГУАП, Общий фонд
2	Аудитория для практических занятий	ГУАП, БМ 13-12

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; Задачи; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«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
1	Ключевые понятия дисциплины «Моделирование систем»	ПК-1.В.10
2	Разновидности моделирования.	ПК-1.В.10
3	Моделирование на стадии эксперимента. Физическое моделирование. Аналитическое моделирование. Вычислительное моделирование	ПК-1.В.10
4	Типовые математические модели систем и этапы математического моделирования	ПК-1.В.10
5	Дизагрегация и синтез линейных систем	ПК-1.В.10
6	Основные приёмы аналитического моделирования нелинейных систем.	ПК-1.В.10
7	Линейная аппроксимация характеристик нелинейных звеньев.	ПК-1.В.10
8	Основные приёмы численного моделирования систем.	ПК-1.В.10
9	Численное моделирование динамики и переходных процессов в нелинейных системах.	ПК-1.В.10
10	Численное моделирование динамики линейных систем, имеющих единственное стационарное состояние	ПК-1.В.10
11	Понятие о катастрофах в динамических системах.	ПК-1.В.10
12	Основные идеи и проблемы моделирования стохастических систем.	ПК-1.В.10
13	Когнитивное моделирование. Назначение, общий порядок построения моделей.	ПК-2.3.1
14	Дискретные марковские процессы. Основные определения, математические соотношения, порядок построения дискретной марковской цепи.	ПК-2.3.1

15	Непрерывные марковские процессы. Основные определения, математические соотношения, порядок построения непрерывной марковской цепи.	ПК-2.3.1
16	Потоковые модели. Вероятностные описания потоков, их свойства.	ПК-2.3.1
17	СМО общего вида. Пример описания.	ПК-2.3.1
18	Имитационное моделирование. Примеры задач, решаемых средствами имитационного моделирования.	ПК-2.3.1
19	Диаграммы состояний в Anylogic.	ПК-2.3.1
20	Элементы системной динамики в Anylogic.	ПК-2.3.1
21	Порядок реализации непрерывного марковского процесса средствами элементов системной динамики в Anylogic. Пример.	ПК-2.3.1
22	Порядок реализации СМО средствами элементов СМО в Anylogic. Пример.	ПК-2.3.1

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
1	Линеаризация системы вблизи точки рабочего режима в фазовом пространстве.	ПК-1.В.10
2	Аналитическое моделирование, вычислительное моделирование: особенности	ПК-1.В.10
3	Анализ размерности математической модели работы звена	ПК-1.В.10
4	Численные методы поиска стационарных точек статической системы.	ПК-1.В.10
5	Понятие о методе Монте-Карло	ПК-1.В.10
6	Основные определения, математические соотношения, порядок построения дискретной марковской цепи.	ПК-2.3.1
7	Простейший поток и его математическое описание.	ПК-2.3.1
8	Определение, основные парадигмы имитационного моделирования.	ПК-2.3.1
9	Назначение, основные элементы диаграмм и их свойства, пример построения диаграммы.	ПК-2.3.1
10	Назначение, основные элементы панели системной динамики и их свойства, пример построения модели системной динамики.	ПК-2.3.1
11	Понятие клеточного автомата и порядок его реализации в Anylogic на примере моделей «жизнь» и «эпидемия».	ПК-2.3.1
12	Примеры имитационных моделей транспортных систем	ПК-2.3.1

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
	<p>Концептуальная модель - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описание принципа построения и настройки компьютерной модели. мыслимый образ моделируемого объекта или процесса, содержащий требуемую информацию, представленную в виде, который позволяет понимать ее определенно и однозначно. – приблизительный состав элементов системы с соответствующими описательными характеристиками, а также описание основных функций системы в математическом виде. 	ПК-2.3.1
	<p>Имитация технической системы с использованием ЭВМ это:</p> <ul style="list-style-type: none"> – численный метод проведения на ЭВМ экспериментов с математическими моделями, описывающими поведение системы в достаточно длительном интервале времени. – имитация движения системы при помощи компьютерной графикис соответствующими расчетными формулами, таблицами, графиками и т.п. – рассчитанное при помощи ЭВМ изменение состояний системы во времени, представленное с помощью компьютерных графических средств отображения информации 	ПК-1.В.10
	<p>Какой из приведенных ниже наборов программных средств оптимально подходит для расчета и имитации работы механического устройства и его электронной системы управления?</p> <ul style="list-style-type: none"> – 3D Max; Multisim – Mathcad; Multisim; – Matlab; Simulink; Electronic Workbench 	ПК-1.В.10

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 Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к междисциплинарным научным исследованиям для решения задач, связанных с:

- исследованием теории и методов моделирования систем, в том числе транспортных;
- применением математического моделирования к исследованию надежности, устойчивости различных технических систем, в том числе транспортных.

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.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

11.3. 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.

11.4. 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.

11.5. 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.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет и экзамен проводятся на основе вопросов, приведенных в таблице 15 и 16.

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