

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Начертательная геометрия и инженерная графика

Направления подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» является формирование пространственного и конструктивно-геометрического мышления для успешного изучения конструкторско-технологических и специальных дисциплин, а также осознанной работы с технической литературой, содержащей чертежи и схемы, работа с применением средств компьютерной графики, необходимой для профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие пространственного представления и конструкторского геометрического мышления;

- развитие способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства; освоение приемов построения и решения задач в виде объектов различных геометрических форм, чертежей технических деталей, а также соответствующих технических процессов и зависимостей.

- выработка знаний и навыков для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнение эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц, составление конструкторско-технологической документации.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к экспертному, надзорному и инспекционно-аудиторскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Механика».

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» является обеспечивающей для дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск», «Моделирование транспортных процессов».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность работать самостоятельно (ОК-8)	<i>Знать:</i> - основные элементы начертательной геометрии и

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>инженерной графики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы проектирования технических объектов; - способы моделирования геометрических форм и процессов на чертеже. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сделать эскиз детали в аксонометрии на основе чертежа или эскиза; - использовать современные средства машинной графики. <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, с использованием методов машинной графики; - иметь навыки решения инженерных задач способами геометрическими.
<p>Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы составления эскизов деталей с помощью карандашей; - требования стандартов ЕСКД для грамотного изображения конструкций; - методы и средства компьютерной графики; - правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - составить задание на компьютерные черчение детали в проекции 2D с помощью «Компаса» (и в некоторых случаях по «AutoCAD»); - воспользоваться правилами и рекомендациями по составлению задания по компьютерное черчение в проекции 3D – по «AutoCAD». <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - иметь навыки построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД; - иметь представление о применении нормативных документов и государственных стандартов, необходимых для оформления чертежей и другой конструкторской документации.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа:	110,5	110,5
лекции	54	54
практические занятия	54	54
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	72	72
Контрольные работы	-	-
Промежуточная аттестация:	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения разделов дисциплины и формируемых компетенций

Раздел дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 8	ОК - 11		
Раздел 1. Виды проецирования. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости	20	+		ВК, Л, ПЗ, СРС	У, Т, ИЗ
Раздел 2. Способы преобразования комплексного чертежа.	16	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Т, ИЗ
Раздел 3. Позиционные и метрические задачи	16	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Раздел 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности.	22		+	Л, ПЗ, СРС	У, Т, ИЗ
Раздел 5. Аксонометрические проекции	16		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ

Раздел дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК - 8	ОК - 11		
Раздел 6. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Геометрические построения.	20	+	+	Л, ПЗ СРС	У
Раздел 7. Проекционные изображения на чертежах	22	+	+	Л, ПЗ, СРС	Т, ИЗ
Раздел 8. Соединения деталей. Изображения изделий	20	+	+	Л, ПЗ, СРС	Т, ИЗ
Раздел 9. Компьютерная графика	28	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Итого по дисциплине	180				
Промежуточная аттестация	36				
Всего по дисциплине	216				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос, Т – тестирование, ИЗ - индивидуальное задание, ВК - входной контроль.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Раздел 1. Виды проецирования. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости	6	6	-	-	8	-	20
Раздел 2. Способы преобразования комплексного чертежа.	4	4	-	-	8	-	16
Раздел 3. Позиционные и метрические задачи	4	4	-	-	8	-	16
Раздел 4. Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности. Развертки поверхностей	8	6	-	-	8	-	22
Раздел 5. Аксонометрические проекции	4	4	-	-	8	-	16
Раздел 6. Конструкторская до-	6	6	-	-	8	-	20

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
кументация. Оформление чертежей. Геометрические построения.							
Раздел 7. Проекционные изображения на чертежах	6	8	-	-	8	-	22
Раздел 8. Соединения деталей. Изображения изделий	4	8	-	-	8	-	20
Раздел 9. Компьютерная графика	12	8	-	-	8	-	28
Итого по дисциплине	54	54	-	-	72	-	180
Промежуточная аттестация							36
Всего по дисциплине							216

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинары, СРС – самостоятельная работа студента, ЛР – лабораторная работа, КР – курсовая работа (курсовой проект).

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1 Виды проецирования. Эпюр Монжа. Комплексный чертеж точки, прямой, плоскости

Предмет прикладная геометрия. Метод проецирования. Теорема о проекции прямого угла. Метод Монжа. Эпюр точки, прямой, плоскости. Линии и плоскости частного положения. Взаимное положение прямых, прямой и плоскости, взаимное положение двух плоскостей.

Раздел 2 Способы преобразования комплексного чертежа

Метод перемены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг оси, перпендикулярной к плоскости проекций. Способ вращения вокруг линии уровня. Способ плоскопараллельного перемещения. Способ прямоугольного треугольника. Метрические задачи. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Определение расстояния между прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми и между плоскостями.

Раздел 3 Позиционные и метрические задачи

Принадлежность точки прямой, поверхности. Принадлежность прямой плоскости. Принадлежность точки, линии поверхности. Пересечение двух прямых, прямой с плоскостью. Пересечение двух плоскостей. Пересечение прямой, плоскости с поверхностью. Пересечение двух поверхностей (общий случай). Касательные линии и плоскости к поверхности. Алгоритмы решения задач.

Раздел 4 Кривые линии и их проекции. Комплексный чертеж поверхности

Плоские кривые. Ортогональная проекция окружности. Пространственные кривые. Касательные и нормали к плоской и пространственной кривым. Каркас поверхности. Очерк поверхности. Классификация поверхностей. Гранные поверхности, поверхности вращения. Свойства разверток. Способ триангуляции. Способ нормального сечения.

Раздел 5 Аксонометрические проекции

Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций. Стандартные аксонометрические проекции. Примеры построения аксонометрических проекций геометрических фигур. Решение позиционных задач на аксонометрических проекциях.

Раздел 6 Конструкторская документация. Оформление чертежей. Геометрические построения

Государственные стандарты на составление и оформление чертежей. Конструкторская документация. Форматы, масштабы, линии чертежа, чертежные шрифты и надписи на чертежах, основные надписи для эпюров и технических чертежей, нанесение размеров на чертежах. Конструкторская документация. Виды изделий и конструкторских документов. Обозначения изделий и конструкторских документов. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц. Понятие сопряжения. Построение сопряжений.

Раздел 7 Проекционные изображения на чертежах

Элементы геометрии деталей. Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Условности и упрощения на чертежах. Выполнение третьего вида по двум данным. Выполнение простых разрезов (фронтальный и профильный). Выполнение эскизов деталей.

Раздел 8 Соединения деталей. Изображения изделий

Соединения деталей. Изображение и обозначение резьбы. Крепежные детали. Изображения условные и упрощенные крепежных деталей. Спецификация. Изображение сборочных единиц. Нанесение размеров на чертежах. Чтение чертежей общих видов. Сборочный чертеж изделий. Детализирование чертежей общих видов

Раздел 9 Компьютерная графика

Общие положения. Компьютерная графическая система и работа с ней. Решение задач с использованием компьютерной графической системы. Основные функциональные возможности современных чертежных графических программ. Создание примитивов, чертежей и пр. в программе AutoCad (Компас).

5.4 Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
--------------------------	-------------------------------	---------------------

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Оформление эшуров. Задачи на построение на комплексном чертеже точки. Определение натуральной величины отрезка	2
	Практическое занятие № 2. Задачи на пересечение прямой и плоскости	2
	Практическое занятие № 3. Задачи на пересечение прямой и плоскости двух плоскостей.	2
2	Практическое занятие № 4. Задачи на преобразование комплексного чертежа. Перпендикуляр к прямой и плоскости. Определение расстояния между параллельными (скрещивающимися) прямыми	2
	Практическое занятие № 5. Определение натуральной величины отрезка прямой, натуральной величины фигуры.	2
3	Практическое занятие № 6. Метрические задачи	2
	Практическое занятие № 7. Позиционные задачи.	2
4	Практическое занятие № 8. Комплексный чертеж поверхностей. Сечение поверхности (твердого тела) плоскостью. Построение натуральной величины плоского сечения.	2
	Практическое занятие № 9 Построение развертки поверхности	2
	Практическое занятие № 10. Пересечение двух поверхностей	2
5	Практическое занятие № 11. Прямоугольная изометрическая проекция простых геометрических тел	2
	Практическое занятие № 12. Прямоугольная диметрическая проекция простых геометрических тел	2
6	Практическое занятие № 13. Типы линий. Чертежный шрифт. Надписи на чертежах. Простановка размеров	2
	Практическое занятие № 14. Построение сопряжений. Деление окружности на равные части.	2
	Практическое занятие № 15. Построение лекальных кривых, спиралей, винтовых линий	2
7	Практическое занятие № 16. Построение чертежа детали по модели (три проекции)	2
	Практическое занятие № 17. Построение чертежа детали по модели (аксонометрия)	2
	Практическое занятие № 18. Вычерчивание третьей	2

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	проекции детали по двум заданным (с применением/без применения сечения (разреза)).	
	Практическое занятие №19. Оформление чертежа. Задачи на виды, разрезы, сечения.	2
8	Практическое занятие № 20. Задачи на изображение и обозначение резьбы, резьбового соединения.	2
	Практическое занятие № 21. Задание на выполнения сборочного чертежа с резьбовым (болтовым или шпилечным) соединением.	2
	Практическое занятие № 22. Составление спецификации на изделие.	2
	Практическое занятие № 23. Чтение сборочного чертежа.	2
9	Практические занятия № 24. Интерфейс программы. Создание и редактирование простых примитивов. Сохранение документов и вывод на печать	2
	Практические занятия № 25. Заполнение основной надписи. Создание чертежа детали	2
	Практические занятия № 26. Создание трехмерной модели простого геометрического тела	2
	Практические занятия № 27. Создание трехмерной модели детали	2
Итого по дисциплине		54

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала [1, 2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу и тестированию [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
2	Изучение теоретического материала [1, 2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу и тестированию [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
3	Изучение теоретического материала [1, 2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8

4	Изучение теоретического материала [1, 2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу и тестированию [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
5	Изучение теоретического материала [1, 2, 4-14]. Подготовка к устному опросу [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
6	Изучение теоретического материала [1, 2, 4, 5, 6]. Подготовка к устному опросу [4-14].	8
7	Изучение теоретического материала [1, 2, 3 4, 5, 6]. Подготовка к тестированию [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
8	Изучение теоретического материала [1, 2, 3 4, 5, 6]. Подготовка к тестированию [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
9	Изучение теоретического материала [1, 2, 3]. Подготовка к устному опросу [4-14]. Выполнение индивидуальных заданий.	8
Итого по дисциплине		72

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1 Чекмарев, А.А. **Начертательная геометрия** 2-е изд., испр. и доп., учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев, М.: Юрайт, 2017 — 166 с. — SBN: 978-5-534-00915-6. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/nachertatelnaya-geometriya-399345#page/1>, свободный (дата обращения 12.01.2017).

2 Чекмарев, А.А. , **Инженерная графика** 13-е изд., испр. и доп. учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев, М.: Юрайт, 2018 — 389 с. — ISBN: 978-5-534-02521-7. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/inzhenernaya-grafika-401382#page/1> свободный (дата обращения 12.01.2017).

б) дополнительная литература:

3 Селезнев, В. А., **Компьютерная графика** 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко, М.: Юрайт, 2017 — 218 с. — ISBN: 978-5-534-01464-8. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/kompyuternaya-grafika-399894#page/1> свободный (дата обращения 12.01.2017).

4 Начертательная геометрия и инженерная графика [Текст]: методические указания и контрольные задания - СПб: СПб ГУГА, 2016. -20 с. Количество экземпляров – 480 экз.

5 Фролов С.А. Начертательная геометрия [Текст]: Учебник – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: ИНФРА, 2008. – 286 с. Количество экземпляров – 126 экз.

6 Чекмарев А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение [Текст]: Учебник. □ М.: ИНФРА, 2011. - 396 с. Количество экземпляров – 150 экз.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

7 **Российское образование: Федеральные порталы.** [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.edu.ru и www.fero.ru. свободный (дата обращения 12.01.2018).

8 **Междувузовский (кафедральной) сайт.** [Электронный ресурс]: www.open-mechanics.com. свободный (дата обращения 12.01.2018).

9 Пиралова О.Ф. **Инженерная графика.** Краткий курс /О.Ф. Пиралова. - М.: Академия Естествознания, 2009 //Российская Академия Естествознания [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rae.ru/monographs/67>. свободный (дата обращения 12.01.2017).

г) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

10 **Российская национальная библиотека** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru> свободный (дата обращения 12.01.2017).

11 **Библиотека учебной и научной литературы** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sbiblio.com> свободный (дата обращения 12.01.2017).

12 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. свободный (дата обращения 12.01.2017).

13 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>. свободный (дата обращения 12.01.2017).

14 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru> свободный (дата обращения 12.01.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийное оборудование для проведения лекций и практических занятий.

Комплекс презентаций по всем темам курса.

Комплекты индивидуальных заданий.

Оборудование для выполнения чертежно-графических работ традиционным способом

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных форм проведения занятий (графические работы, черчение с помощью компьютерных программ, и др.), на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Работа над учебным материалом складывается из изучения лекционных занятий, выполнения тестов, индивидуальных заданий. Успешное освоение материала дисциплины предполагает большую самостоятельную работу и систематический контроль хода этой работой.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины при проведении занятий применяются следующие образовательные технологии:

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

Традиционные лекции с использованием с мультимедийного сопровождения, направленных на формирование системы знаний.

Практические занятия направлены на изучение нового материала на основе решения задач по профилю дисциплины с целью углубления и закрепления у студентов знаний, полученных на лекциях, формирование системы умений, обеспечивающих возможность качественного выполнения профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение теоретического материала.
2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и тестированию.
3. Выполнение индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, тесты и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины (графические работы). Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Индивидуальное задание выдается по конкретной пройденной теме. Они представляют собой комплекс задач, выполняемым студентом в течение семе-

стра на практических занятиях и в ходе домашней работы. Каждое задание выполняется на отдельном листе и устно защищается студентом после графического оформления. Целью выполнения данных заданий является приобщения студентов к самостоятельной работе и приобретению навыков в работе с дополнительной учебной литературой, необходимой для решения практических задач. Контроль выполнения задания, необходим для выявления уровня усвоения материала дисциплины по конкретной теме.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена в 4 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИР.

9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Раздел /Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим
	минимальное значение	максимальное значение		
Раздел 1.	6	9		
Аудиторные занятия				
Лекция №1			1	
Практическое занятие №1	1	2	1	
Лекция №2			1	
Практическое занятие №2	1	2	2	
Лекция №3			2	
Практическое занятие №3	4	5	3	
Раздел 2.	2	4		
Аудиторные занятия				
Лекция №4			2	
Практическое занятие №4	1	2	4	
Лекция №5			3	
Практическое занятие №5	1	2	5	
Раздел 3.	4	8		

Аудиторные занятия				
Лекция №6			3	
Практическое занятие №6	1	2	6	
Лекция №7			5	
Практическое занятие №7	3	6	7	
Раздел 4.	8	12		
Аудиторные занятия				
Лекция №8			5	
Лекция №9			6	
Практическое занятие №8	4	7	8	
Лекция №10			6	
Практическое занятие №9	1	2	9	
Лекция №11			7	
Практическое занятие №10	2	3	10	
Раздел 5.	4	7		
Аудиторные занятия				
Лекция №12			7	
Практическое занятие №11	1	2	11	
Лекция №13			8	
Практическое занятие №12	3	5	11	
Раздел 6.	3	6		
Аудиторные занятия				
Лекция №14			8	
Практическое занятие №13	1	2	12	
Лекция №15			9	
Практическое занятие №14	1	2	12	
Лекция №16			9	
Практическое занятие №15	1	2	13	
Раздел 7.	4	7		
Аудиторные занятия				
Лекция №17			10	
Практическое занятие №16			13	
Практическое занятие №17	3	5	14	
Лекция №18			10	
Практическое занятие №18			14	
Лекция №19			11	
Практическое занятие №19	1	2		
Раздел 8.	4	7		
Аудиторные занятия				
Лекция №20			11	
Практическое занятие №20			15	
Практическое занятие №21	1	2	15	
Лекция №21			12	

Практическое занятие №22			16	
Практическое занятие №23	3	5	16	
Раздел 9.	10	10	22	
Аудиторные занятия				
Лекция №22			12	
Лекция №23			13	
Практическое занятие №24	3	3	17	
Лекция №24			13	
Лекция №25			14	
Практическое занятие №25	3	3	17	
Лекция №26			14	
Лекция №27			15	
Практическое занятие №26	1	1	18	
Практическое занятие №27	3	3	18	
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Всего по дисциплине	60	100		
Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Научные публикации по теме дисциплины		10		
Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
Участие в предметной олимпиаде		5		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
90 и более	5 - «отлично»			
70÷89	4 - «хорошо»			
60÷69	3 - «удовлетворительно»			
менее 60	2 - «неудовлетворительно»			

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины, а также сроки и условия промежуточной итоговой аттестации.

В процессе преподавания дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» для текущей аттестации оценивается:

1 Индивидуальное задание:

«5 баллов» - графическое задание выполнено полностью и правильно, оформление полностью соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД. В ходе устной защиты студент демонстрирует систематический характер знаний по изучаемому разделу, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

«4 балла» - графическое задание выполнено полностью и правильно, оформление полностью соответствует требованиям ГОСТ ЕСКД. В ходе устной защиты студент демонстрирует достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей; либо графическое задание выполнено в основном правильно, однако имеются незначительные погрешности в выполнении отдельных элементов чертежа, несущественные отступления от требований ГОСТ ЕСКД в части выполнения видов, разрезов, аксонометрии, шрифтов, линий и т.п.

«3 балла» - графические задания выполнены полностью, но допущены проекционные ошибки, нарушены композиционные требования, качество выполнения отдельных элементов чертежа низкое, имеются несущественные отступления от требований ГОСТ ЕСКД. В ходе устной защиты студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии.

2 При устном опросе, если ответ построен логично и продемонстрировано знание материала по теме – 1 или 2 балла (в зависимости от темы); в случае, если ответ недостаточно логически выстроен и/или план ответа соблюдается непоследовательно – 1 балл.

3 Тестирование:

«2 – балла» более 81% правильных ответов на задания теста;

«1 - балл» более 51% и менее 80% правильных ответов на задания теста.

Текущая успеваемость оценивается в баллах нарастающим итогом.

По итогам освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена. Независимо от набранной в семестре текущей суммы баллов обязательным условием для сдачи экзамена является выполнение студентом необходимых по рабочей программе индивидуальных заданий.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика». Он позволяет оценить уровень освоения компетенций за период изучения дисциплины в 4 семестре и предполагает ответы на три вопроса из перечня вопросов из приведенного ниже (9.6) списка. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Учебным планом в и курсовые работы не предусмотрены.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

«Механика»:

1 Что такое материальная точка - реальный объект или абстрактное понятие? Имеет ли она размеры? С какой целью используется понятие «материальная точка»?

2 Что такое система отсчёта?

3 Построение по длине вала эпюр крутящих моментов, возникающих в поперечных сечениях вала, под действием внешних крутящих моментов.

4 Определение координат центра тяжести твердого тела.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способность работать самостоятельно (ОК-8) Знать: - основные элементы начертательной геометрии и инженерной графики; - основы проектирования технических объектов; - способы моделирования геометрических форм и процессов на чертеже.	Способность к самостоятельной работе с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами	Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. 10 - 9 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, разбирающийся
Уметь: - сделать эскиз детали в аксонометрии на основе чертежа или эскиза; - использовать современные средства машинной графики	Способность находить необходимую для себя информацию, работая с технической литературой, стандартами, техническими документами, чертежами, схемами.	в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично. Студент показывает систематический
Владеть: - навыками разработки и оформления эс-	Владение навыками решения инженерных графических	

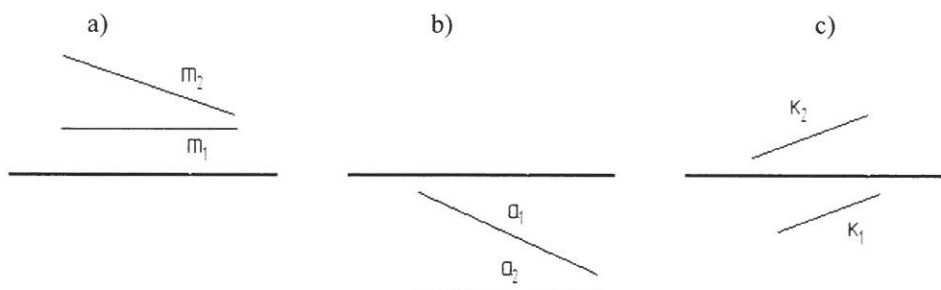
Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>кизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, с использованием методов машинной графики;</p> <p>- иметь навыки решения инженерных задач способами геометрическими.</p>	<p>задач, уровень конструкторско-геометрического мышления</p>	<p>характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>8 - 7 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p>
<p>Способность к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций (ОК-11)</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы составления эскизов деталей с помощью карандашей; - требования стандартов ЕСКД для грамотного изображения конструкций; - методы и средства компьютерной графики; - правила выполнения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. 	<p>Способность идентифицировать, формулировать и анализировать технические, технологические задачи производства, используя модели и графическую информацию, содержащуюся в документах.</p>	<p>7 - 6 баллов - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при в ответе на экзамене,</p> <p>6-5 баллов выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему значительные ошибки при ответе на экзамене.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составить задание на компьютерные черчение детали в проекции 2D с помощью «Компа- 	<p>Способность использовать основные элементы начертательной геометрии и инженер-</p>	<p>Менее 5 баллов выставляется студенту, обнаружившему отсутствие знаний по значительной части основного</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
се» (и в некоторых случаях по «AutoCAD»); - воспользоваться правилами и рекомендациями по составлению задания по компьютерное черчение в проекции 3D – по «AutoCAD	ной графики в профессиональной деятельности для решения конкретных практических задач геометрического моделирования, в том числе и с применением компьютерной графики	учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответе. А также в случае, когда нет ответа, отказ от ответа или представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов.
Владеть: - иметь навыки построения и чтения чертежей общего машиностроения по ЕСКД; - иметь представление о применении нормативных документов и государственных стандартов, необходимых для оформления чертежей и другой конструкторской документации	Владение навыками выполнения, оформления и чтения чертежей в соответствии с действующими стандартами	

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1 По двум проекциям определить (смоделировать) положение отрезка (прямой) в пространстве



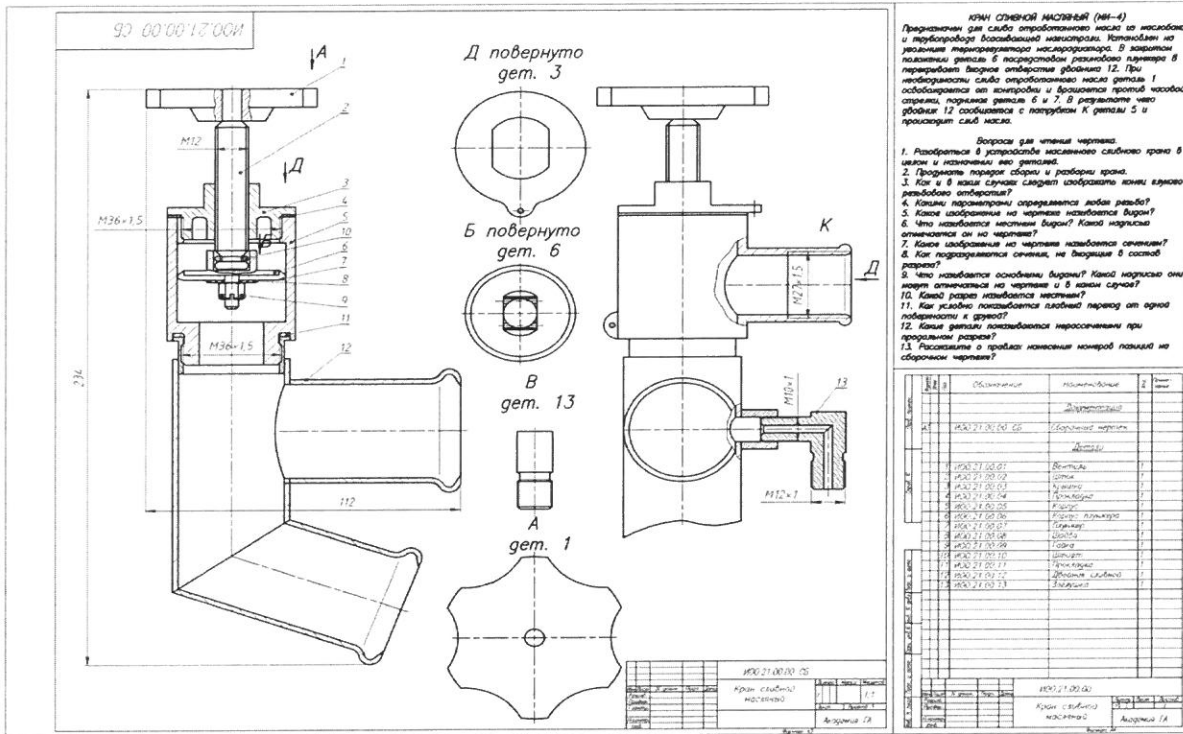
2 Основные свойства проекций.

3 Что такое эпюр?

4 Что такое линия наибольшего наклона плоскости?

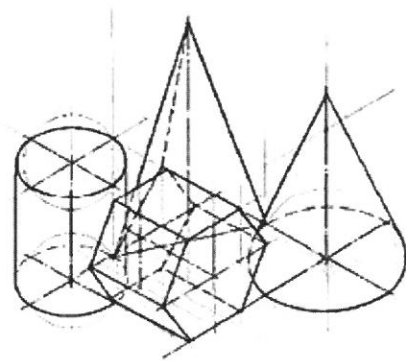
5 Что такое сборочный чертёж?

6 Чтение сборочного чертежа авиационного узла.



Примерный перечень вопросов для теста

- 1 Построить две (три) проекции точки по заданным координатам.
- 2 Определение натуральной величины плоской фигуры методом замены плоскостей проекций.
- 3 Построение изометрической проекции простого геометрического тела (пирамида, конус, цилиндр, призма и др.).



- 4 Построение горизонтального/фронтального разреза заданной детали сложной формы.
- 5 Основные программные возможности Компас-3D и AUTOCAD.
- 6 Способы трехмерного моделирования в программе Компас-3D. Выполнить модель по образцу или чертежу.

Примеры индивидуальных заданий

ИЗ №1. Даны точки 1 и 2 с координатами (X_1, Y_1, Z_1) и (X_2, Y_2, Z_2) . Построить проекции отрезка, соединяющего указанные точки, в плоскостях Π_1 и Π_2 . Определить натуральную величину (длину) данного отрезка и угол наклона его к плоскостям Π_1 и Π_2 .

ИЗ №2. Даны прямая общего положения и плоскость, заданная проекциями плоской фигуры. Построить точку пересечения прямой и плоскости.

ИЗ №3. Плоскости заданы в виде двух плоских фигур. Построить линию пересечения данных плоскостей

ИЗ №4. Определить натуральную величину фигуры.

ИЗ №5. Определить натуральную величину сечения поверхности плоскостью.

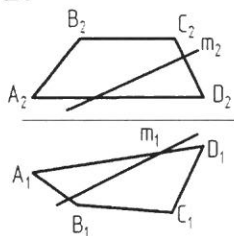
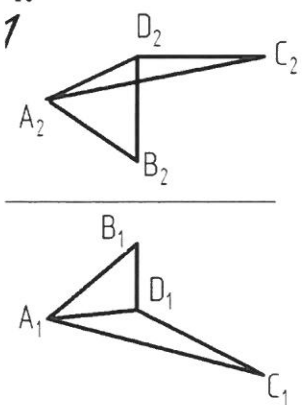
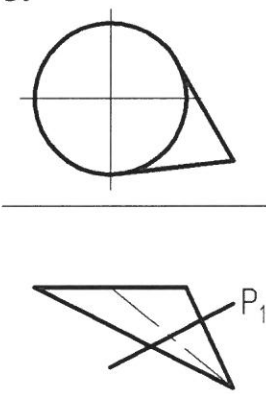
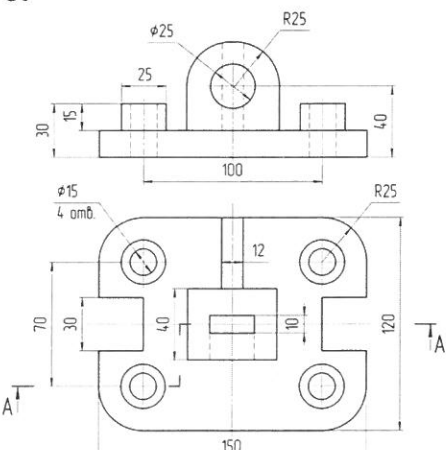
ИЗ №6. Построить третий вид детали по двум заданным. Выполнить разрез. Построить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции с разрезом.

ИЗ №7. Выполнить эскиз детали по индивидуальной модели (по указанию преподавателя).

ИЗ №8. Выполнить эскиз резьбового соединения деталей.

ИЗ №9. Выполнить эскиз детали по сборочному чертежу (по указанию преподавателя).

ИЗ №10. Выполнение практического задания по построению чертежа детали с использованием компьютерной графики (по указанию преподавателя).

<p>1.</p> <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>-15</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> </table>	A	5	10	-15	B	10	15	20	<p>2.</p> 	<p>3.</p> <table border="1"> <tr> <td>X_A</td> <td>Y_A</td> <td>Z_A</td> <td>X_B</td> <td>Y_B</td> <td>Z_B</td> </tr> <tr> <td>120</td> <td>10</td> <td>90</td> <td>18</td> <td>82</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>X_C</td> <td>Y_C</td> <td>Z_C</td> <td>X_D</td> <td>Y_D</td> <td>Z_D</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>52</td> <td>82</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>X_E</td> <td>Y_E</td> <td>Z_E</td> <td>X_K</td> <td>Y_K</td> <td>Z_K</td> </tr> <tr> <td>131</td> <td>38</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>0</td> <td>52</td> </tr> </table>	X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B	120	10	90	18	82	20	X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D	0	52	82	65	80	110	X_E	Y_E	Z_E	X_K	Y_K	Z_K	131	38	20	15	0	52
A	5	10	-15																																											
B	10	15	20																																											
X_A	Y_A	Z_A	X_B	Y_B	Z_B																																									
120	10	90	18	82	20																																									
X_C	Y_C	Z_C	X_D	Y_D	Z_D																																									
0	52	82	65	80	110																																									
X_E	Y_E	Z_E	X_K	Y_K	Z_K																																									
131	38	20	15	0	52																																									
<p>4.</p> 	<p>5.</p> 	<p>6.</p> 																																												

Примерные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена

- 1 Предмет «Начертательная геометрия и инженерная графика». Основные элементы евклидова пространства и их взаимоотношения.
- 2 Методы проецирования. Центральное проецирование. Параллельное проецирование.
- 3 Основные свойства центрального и параллельного проецирования.
- 4 Требования, предъявляемые к проекциям.
- 5 Теорема о проекции прямого угла.
- 6 Метод Монжа. Образование проекции точки на плоскостях проекций П₁, П₂, П₃.
- 7 Взаимное положение двух прямых.
- 8 Комплексный чертеж прямой. Прямая общего положения.
- 9 Частные случаи расположения прямой.
- 10 След прямой. Построение горизонтального и профильного следов прямой.
- 11 Ортогональные проекции плоскости. Задание плоскости на комплексном чертеже.
- 12 Плоскость общего положения. Принадлежность точки и прямой линии плоскости. Линии уровня плоскости.
- 13 Плоскость, заданная следами. Линии уровня в плоскости, заданной следами.
- 14 Частные случаи положения плоскости относительно основных полей проекций.
- 15 Взаимное положение прямой и плоскости. Параллельность прямой и плоскости.
- 16 Взаимное положение прямой и плоскости. Пересечение прямой линии с плоскостью
- 17 Взаимное положение прямой линии и плоскости. Взаимная перпендикулярность прямой линии и плоскости.
- 18 Взаимное положение двух плоскостей. Пересечение двух плоскостей.
- 19 Взаимное положение двух плоскостей. Параллельность двух плоскостей.
- 20 Взаимное положение двух плоскостей. Взаимная перпендикулярность двух плоскостей.
- 21 Метрические задачи.
- 22 Преобразование комплексного чертежа. Способ перемены плоскостей проекций.
- 23 Преобразование комплексного чертежа. Способ вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций.
- 24 Определение истинной величины прямой общего положения способом прямоугольного треугольника.
- 25 Преобразование комплексного чертежа. Способ плоскопараллельного перемещения.

- 26 Преобразование комплексного чертежа. Способ вращения вокруг линии уровня.
- 27 Определение углов между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями.
- 28 Кривые линии и их проекции. Плоские кривые. Пространственные кривые.
- 29 Комплексный чертеж поверхности. Каркас поверхности, очерк поверхности.
- 30 Классификация поверхностей. Линейчатые и нелинейчатые поверхности.
- 31 Гранные поверхности. Задачи на принадлежность.
- 32 Поверхности вращения. Задачи на принадлежность.
- 33 Плоскости, касательные к поверхностям.
- 34 Пересечение плоскости с плоскостью. Определение истинной величины контура фигуры сечения.
- 35 Образование аксонометрических проекций. Виды аксонометрических проекций.
- 36 Прямоугольная изометрическая проекция. Окружность в прямоугольной изометрической проекции.
- 37 Прямоугольная диметрическая проекция. Окружность в прямоугольной диметрической проекции.
- 38 Общие сведения о пересечении двух поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
- 39 Развертки поверхностей. Способ триангуляции.
- 40 Развертки поверхностей. Способ нормального сечения.
- 41 Общие правила оформления чертежей. Основные и дополнительные форматы.
- 42 Масштабы основные и дополнительные.
- 43 Типы линий, применяемые на чертежах.
- 44 Обозначение материалов на чертежах деталей.
- 45 Виды. Определение вида. Основные, дополнительные и местные виды.
- 46 Разрезы. Определение разреза. Виды разрезов.
- 47 Условности и упрощения при оформлении разрезов. Выносные элементы.
- 48 Сечения. Определение сечения. Виды сечений.
- 49 Нанесение размеров на чертежах.
- 50 Резьба. Виды резьбы, параметры резьбы.
- 51 Изображение и обозначение резьбы на чертежах.
- 52 Конструктивные элементы резьбы.
- 53 Виды изделий. (Изделие, деталь, сборочная единица).
- 54 Конструкторские документы (чертеж детали, сборочный чертеж, чертеж общего вида, монтажный чертеж, схема, спецификация).
- 55 Эскиз детали машиностроительного изделия.
- 56 Рабочий чертеж детали машиностроительного изделия.

- 57 Чтение и детализирование сборочного чертежа общего вида.
- 58 Оформление сборочных чертежей общего вида.
- 59 Возможности системы AutoCAD.
- 60 Панели инструментов в системе AutoCAD.
- 61 Примитивы в системе AutoCAD.
- 62 Методы ввода координат точек в системе AutoCAD.
- 63 Команды редактирования чертежа в системе AutoCAD.
- 64 Порядок выполнения чертежей в системе AutoCAD.
- 65 Сущность 3D – технологии построения чертежа в системе AutoCAD.
- 66 Панели инструментов для выполнения чертежей в 3D.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение будущего специалиста, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Практические занятия по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» проводятся в соответствии с п. 5.4. Цель практических занятий:

- развитие навыков и компетенций студента, предусмотренных образовательным стандартом и будущей профессиональной деятельности;
- отработка навыков аргументированной защиты выводов и предложений.
- углубление и закрепление знаний, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы;

- проверка эффективности и результативности самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом;

- привить будущим бакалаврам навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала в аудитории, развить навыки самостоятельной исследовательской деятельности;

- выработать умение формулировать, обосновывать и излагать собственное суждение по обсуждаемому вопросу, умение отстаивать свои взгляды.

При подготовке к занятиям необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- при изучении основной рекомендуемой литературы следует сопоставить учебный материал темы с конспектом, сделать пояснительные записи (желательно другим цветом).

- кроме рекомендуемой к изучению основной и дополнительной литературы, студенты должны регулярно просматривать специальные журналы, а также интернет-ресурсы.

- при подготовке к тестовому заданию необходимо повторить все пройденные темы по конспекту или с использованием дополнительных ресурсов, уделяя особое внимание графической части материала.

- для подготовки к устной защите выполненного индивидуального задания необходимо разобрать весь теоретический материал по данной теме, запомнить используемые термины (лексику), а также желательно выполнить аналогичные задания и/или задания повышенной сложности.

- все возникающие в ходе подготовки к занятию вопросы необходимо записать, а после постараться разобраться самостоятельно с помощью дополнительных ресурсов (учебная литература, Интернет) и полученные ответы уточнить на консультации с преподавателем.

- убедиться в выполнении всех ранее заданных преподавателем заданий, закончить те, что не выполнены.

- убедиться в наличии всех необходимых для работы инструментов (карандаш НВ, линейка, циркуль, транспортир, угол и т.д.) и бумаги.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

– самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

– подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);

– подготовку к тесту (типовой тест в п. 9.6);

– выполнение индивидуальных заданий (перечень заданий п.9.6).

Систематичность занятий предполагает равномерное, в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной «Начертательная геометрия и инженерная графика» (дисциплина изучается в течение 4-го семестра). Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механика»

«__» _____ 2017 года, протокол № ____.

Разработчики:

к.т.н., доцент

Гаврилова А.В.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков

к.т.н., доцент

Байрамов А.Б.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков

Заведующий кафедрой № 6 «Механика»

д.т.н., профессор

Куклев Е.А.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор

Балясников В.В.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « ____ » _____ 2017 года, протокол № ____.

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор – проректор
по учебной работе

_____ Н.Н. Сухих

« ____ » _____ 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» являются:

- теоретическая и практическая подготовка слушателей в области технических аспектов физики горения и взрыва;
- формирование у студента способностей и готовности применять системный подход и современные технические решения, направленные на обеспечение устойчивости, безопасности и эффективности функционирования воздушного транспорта.

Задачами освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» являются:

- сформировать комплекс знаний в области процессов горения и взрыва, взрывчатых веществ и энергоемких материалов, взрывных устройств;
- выработать навыки безопасного обращения с потенциально опасными объектами;
- сформировать практические навыки применения инженерных расчетных методик по эффективному использованию энергоемких материалов, оценки риска;
- сформировать умение на базе полученных знаний осуществлять системный анализ состояния безопасности и эффективности функционирования авиационной транспортной системы.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к экспертному, надзорному и инспекционно-аудиторскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория горения и взрыва» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1 Дисциплины.

Дисциплина «Теория горения и взрыва» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Химия».

Дисциплина «Теория горения и взрыва» является обеспечивающей для дисциплин: «Защита в чрезвычайных ситуациях», «Промышленная экология, Экологическая безопасность», «Пожарная безопасность объектов воздушного транспорта».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного пер-	Знать: - основы физико-химических процессов, протекающих при экзотермических реакциях (горение,

<p>сонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15)</p>	<p>взрывное горение, детонации).</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать в критериальной и параметрической формах безопасные и опасные зоны, а также прогнозировать уровни риска и степень поражения различных объектов (живой силы, объектов техники, сооружений и т.д.). <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - графо-аналитическими методами, а также способами оценки вероятности наступления негативных последствий.
<p>Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду (ПК-14)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики уязвимости конкретных целей, методы проведения полигонных испытаний, международные системы исходных данных, а также количественные параметры поражающих факторов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить инженерные расчеты, формировать динамические матрицы угроз. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средствами и алгоритмами оценки негативных воздействий.
<p>Способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска. (ПК-17)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы оценки риска, методологические основы прикладного системного анализа и пути парирования потенциальных угроз. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - количественно оценивать уровни риска, определять опасные зоны, использовать и синтезировать современные средства защиты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными методами экспериментального и аналитического исследования различных процессов и явлений: горение, взрыв, динамический удар, термическое воздействие.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего	Семестр
--------------	-------	---------

	часов	4-й
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
контактная работа:	74,5	74,5
лекции	36	36
практические занятия	36	36
лабораторные работы	-	-
Курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа студента	36	36
Промежуточная аттестация:	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесение тем дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-15	ПК-14	ПК-17		
Тема 1 Свойства ударных волн, оценка поражающего действия по отношению к различным объектам.	12	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 2 Средства взрывания и иницирования.	12	+		+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 3 Расчетные методики и инженерное проектирование локализаторов взрывных устройств.	12	+	+		Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 4 Специфика перевозки энергонасыщенных материалов и взрывных устройств воздушным транспортом.	18		+		Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 5 Способы взрывания (электрический, огневой, ударный, контактный радиотехнический и др.).	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 6 Методы поиска и обезвреживания взрывных устройств.	18		+		Л, ПЗ, СРС	У, Д
Тема 7 Основы оказания первой	18	+		+	Л, ПЗ, СРС	У, Д

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-15	ПК-14	ПК-17		
медицинской помощи при ожоговых и комбинированных травмах.						
Итого по дисциплине	108					
Промежуточная аттестация	36					
Всего по дисциплине	144					

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У - устный опрос, Д – доклад.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1 Свойства ударных волн, оценка поражающего действия по отношению к различным объектам.	4	4	-	4	-	12
Тема 2 Средства взрывания и инициирования.	4	4	-	4	-	12
Тема 3 Расчетные методики и инженерное проектирование локализаторов взрывных устройств.	4	4	-	4	-	12
Тема 4 Специфика перевозки энергонасыщенных материалов и взрывных устройств воздушным транспортом.	6	6	-	6	-	18
Тема 5 Способы взрывания (электрический, огневой, ударный, контактный радиотехнический и др.).	6	6	-	6	-	18
Тема 6 Методы поиска и обезвреживания взрывных устройств.	6	6	-	6	-	18
Тема 7 Основы оказания первой медицинской помощи при ожоговых и комбинированных травмах.	6	6	-	6	-	18
Итого по дисциплине	36	36	-	36	-	108
Промежуточная аттестация						36
Всего по дисциплине						144

Сокращения: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, ЛР- лабораторная работа СРС – самостоятельная работа студента, КР- курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Свойства ударных волн, оценка поражающего действия по отношению к различным объектам

Термохимия процессов горения. Ускоряющиеся экзотерические реакции. Детонационные процессы. Механизм взрывного горения. Взрывные и ударные волны и их характеристика. Законы подобия и критерии поражающего фактора.

Тема 2 Средства взрывания и инициирования

Иницирующие взрывчатые вещества – ключевой элемент средств. Конструктивные особенности детонаторов, электродетонаторов, воспламенителей, взрывателей, запалов. Детонирующий и огнепроводный шнур. Техника безопасности при обращении со средствами взрывания и инициирования.

Тема 3 Расчетные методики и инженерное проектирование локализаторов взрывных устройств

Основные свойства взрывчатых веществ. Скорость детонации, объём продуктов взрыва, бризантность, работоспособность, чувствительность и стойкость взрывчатого вещества. Критический диаметр детонации. Специфика метательных взрывчатых веществ. Пиромеси, их состав, назначение и свойства. Понятия о расчете зарядов. Типовые задачи и примеры инженерных расчетов. Локализаторы взрывных устройств, обзор конструкций.

Тема 4 Специфика перевозки энергонасыщенных материалов и взрывных устройств воздушным транспортом

Общие правила техники безопасности при работе и транспортировке ВВ и СВ. Единые правила безопасности при проведении взрывных работ. Нормативно – правовые рамки, документация. Процедуры при транспортировке энергонасыщенных материалов воздушным транспортом. Специальное оборудование для оснащения транспортных средств.

Тема 5 Способы взрывания (электрический, огневой, ударный, контактный радиотехнический и др.). Преимущества и недостатки

Понятие о взрывных работах. Электрический способ взрывания, расчет и монтаж цепей. Взрывные машинки и источники тока. Огневой способ взрывания. Взрывание с использованием детонирующего шнура. Радиотехнический и иные способы взрывания. Методы оценки надежности управления взрывом.

Тема 6 Методы поиска и обезвреживания взрывных устройств

Понятия взрывного устройства, их классификация. Обзор типовых конструкций ВУ. Методы доставки и закладки (установки) ВУ. Технология поиска и

локализации ВУ. Понятия об обезвреживании ВУ. Виды криминалистических и судебно-медицинских экспертиз.

Тема 7 Основы оказания первой доврачебной помощи при ожоговых и комбинированных травмах

Взрывная и ожоговая травма. Базовые принципы оказания первой медицинской помощи пострадавшим. Защитные комплекты и специальная техника. Состав комплектов медицинских упаковок и средства иммобилизации. Специальная психофизиологическая подготовка персонала, борьба с технической травмой. Элементы медицины катастроф.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1 Ударные волны в различных средах.	2
	Практическое занятие № 2 Поражающее действие ударной волны.	2
2	Практическое занятие № 3 Средства взрывания.	2
	Практическое занятие № 4 Средства инициирования.	2
3	Практическое занятие № 5 Оценка безопасных расстояний при проведении взрывных работ.	2
	Практическое занятие № 6 Оценка безопасных расстояний в чрезвычайных ситуациях.	2
4	Практическое занятие № 7 Расчетные методики локализаторов взрывных устройств.	2
	Практическое занятие № 8 Инженерное проектирование локализаторов взрывных устройств.	2
	Практическое занятие № 9 Единые правила безопасности при проведении взрывных работ	2
5	Практическое занятие № 10 Человек как объект поражения тепловыми потоками.	2
	Практическое занятие № 11 Человек как объект поражения ударными волнами.	2
	Практическое занятие № 12 Человек как объект поражения осколочными полями.	2
6	Практическое занятие № 13 Методы поиска взрывных устройств.	2
	Практическое занятие № 14 Методы обезвреживания взрывных устройств.	2
	Практическое занятие № 15 Методы доставки и закладки (установки) ВУ	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
7	Практическое занятие № 16 Тактические основы оказания первой медицинской помощи при ожоговой травме.	2
	Практическое занятие № 17 Тактические основы оказания первой медицинской помощи при комбинированных травмах	2
	Практическое занятие № 18 Специальная психофизиологическая подготовка персонала	2
Итого по дисциплине		36

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	4
2	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	4
3	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	4
4	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	6
5	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4].	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	
6	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	6
7	1. Работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий: [1, 2, 3, 4]. 2. Подготовка к практическим занятиям, в том числе к устному опросу и докладу [5 - 12].	6
Итого по дисциплине		36

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Кукин, П.П. **Теория горения и взрыва**, учебное пособие для академического бакалавриата / П.П. Кукин, В.В. Юшин, С.Г. Емельянов [Электронный ресурс]: — М.: изд. Юрайт; 2015. — 346 с. ISBN: 978-5-9916-2722-1 [Электронный ресурс]:– Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-goreniya-i-vzryva-383174#page/1> свободный (дата обращения 11.01.2017).

2 Тотая, А.В **Теория горения и взрыва** 3-е изд., пер. и доп., учебник и практикум для СПО / А.В. Тотая, О.Г. Казакова [Электронный ресурс]: — М.: изд. Юрайт; 2016. — 255 с. ISBN: 978-5-9916-8673-0:– Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-goreniya-i-vzryva-394881#page/1> свободный (дата обращения 11.01.2017).

б) дополнительная литература:

3 Гельфанд Б.Е., Сильников М.В. **Взрывобезопасность** / учебник - СПб.: Астерион, 2006. - 392 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1478548/>, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

4 Ефремов С. В. **Опасные технологии и производства. Техногенные опасности**. Учебное пособие. - СПб.: Изд. СПбГУ, 2008. - 224 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1550235/> , свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

5 Гельфанд Б. Е., Сильников М. В. **Химические и физические взрывы**. СПб: Полигон, 2003. 416 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1933607/>, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

6 Орленко Л. П. **Физика взрыва**. М.: Физматлит, 2002. Т. 1 – 832 с., Т. 2 – 656 с. [Электронный ресурс] Режим доступа:

http://www.studmed.ru/orlenko-lp-red-fizika-vzryva-2-toma_e32819246e1.html, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7 **Российское образование. Федеральный образовательный портал** [Электронный ресурс]: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА / — Электрон. дан. — Режим доступа: www.edu.ru — свободный (дата обращения 11.01.2017).

8 **Информационно - правовой портал** [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9 **Консультант Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

10 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

11 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (Дата обращения – 11.01.2017).

12 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>. (Дата обращения – 11.01.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется специализированный класс (ауд. 152), оснащенный следующим оборудованием:

- ПК и мультимедийный проектор;
- информационные стенды с ВВ, ВУ, видами оружия и боеприпасов;
- презентационные материалы лекций в формате Power-Point;
- видеотека учебных фильмов по дисциплине.

8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Теория горения и взрыва» используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе проведения занятий на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с самостоятельной внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень

знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести начальные практические навыки. Кроме того, практическое занятие предназначено для отработки навыков использования методов решения практических задач в области теории горения и взрывов. Практические занятия предназначены для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает:

- а) работа с основной и дополнительной литературой, составление плана-конспекта по основным вопросам занятий;
- б) подготовка к устному опросу;
- в) подготовка докладов;
- г) подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

9 Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы, доклады по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Контроль выполнения

задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления уровня освоения материала по отдельным разделам дисциплины.

В качестве самостоятельной работы студенту выдаются темы для докладов для использования на практических занятиях. Доклад предназначен для развития способности к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации информации из области профессиональной деятельности и отработки навыков грамотного и логичного изложения материала.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» предусмотрена балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий, участие в НИР.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 4 семестре. Устный ответ на экзамене по билету, включающему три вопроса. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов (из общего расчета 100 баллов на дисциплину)		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	миним. (порог зн.)	максим.		
Обязательные виды занятий				
Тема 1.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №1	0.5	1	1	
Практическое занятие №1	1	2	1	
Практическое занятие №2	1	2	2	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к	4	5		

практическим занятиям.				
Итого баллов по теме №1	6.5	10		
Тема 2.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №2	0.5	1	3	
Практическое занятие №3	1	2	3	
Практическое занятие №4	1	2	4	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. 4	4	5		
Итого баллов по теме №2	6.5	10		
Тема 3.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №3	0.5	1	5	
Практическое занятие №5	1	2	6	
Практическое занятие №6	1	2	7	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	4	5		
Итого баллов по теме №3	6.5	10		
Тема 4.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №4	0.5	1	7	
Практическое занятие №7	1	1.5	8	
Практическое занятие №8	1	1.5	9	
Практическое занятие №9	1	1.5	10	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	3	4.5		
Итого баллов по теме №4	6.5	10		
Тема 5.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №5	0.5	1	9	
Практическое занятие №10	1	1.5	11	
Практическое занятие №11	1	1.5	12	
Практическое занятие №12	1	1.5	13	
<i>Самостоятельная работа</i>				

<i>студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	3	4.5		
Итого баллов по теме №5	6.5	10		
Тема 6.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №6	0.5	1	11	
Практическое занятие №13	1	1.5	14	
Практическое занятие №14	1	1.5	15	
Практическое занятие №15	1	1.5	16	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	2.5	4.5		
Итого баллов по теме №6	6	10		
Тема 7.				
<i>Аудиторные занятия</i>				
Лекция №7	0.5	1	13	
Практическое занятие №16	1	1.5	17	
Практическое занятие №17	1	1.5	18	
Практическое занятие №18	1	1.5	18	
<i>Самостоятельная работа студента</i>				
Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	3	4.5		
Итого баллов по теме №7	6.5	10		
Итого по обязательным видам занятий	45	70		
Экзамен	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
Премииальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)				
Участие в конференциях по теме дисциплины		10		
Участие в предметной олимпиаде		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		

Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы (БРС) в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
Количество баллов по БРС		Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)		
90 и более		5 - «отлично»		
70÷89		4 - «хорошо»		
60÷69		3 - «удовлетворительно»		
менее 60		2 - «неудовлетворительно»		

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Посещение лекционного занятия обучающимися оценивается в 0.5 баллов. Ведение лекционного конспекта – 0.5 баллов. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 0.5.

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 1 балл. Доклад – до 0.5 баллов. Участие в обсуждении доклада – до 0.5 баллов.

В процессе преподавания дисциплины «Теория горения и взрыва» для текущей аттестации обучающихся используются показатели, характеризующие текущую учебную работу студентов:

- устные опросы;
- выступление с докладами;
- активность посещения занятий и работы на занятиях.

Сроки промежуточной аттестации определяются графиком учебного процесса. По дисциплине «Теория горения и взрыва» предусмотрен экзамен. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за период изучения дисциплины в 4 семестре и предполагает ответы на три вопроса из перечня вопросов из приведенного ниже (9.6) списка.

9.3. Темы курсовых работ по дисциплине

Написание курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающей дисциплине

«Химия»:

1 Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.

- 2 Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары, изотоны.
- 3 Основные понятия химической термодинамики.
- 4 Понятие о катализе и катализаторах.
- 5 Скорость гетерогенных химических реакций.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. (ОК-15)		Ответ студента на один экзаменационный вопрос оценивается и квалифицируется баллами в соответствии со следующими критериями: <i>Оценка 9-10 баллов</i>
Знать: - основы физико-химических процессов, протекающих при экзотермических реакциях (горение, взрывное горение, детонации).	Определяет физико-химические процессы, которые могут возникнуть в результате аварий, катастроф, стихийных бедствий. Описывает виды процессов, протекающих при экзотермических реакциях.	- ответ построен логично в соответствии с планом; - обнаружено максимально глубокое знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; - обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций;
Уметь: - оценивать в критериальной и параметрической формах безопасные и опасные зоны, а также прогнозировать уровни риска и степень поражения различных объектов (живой силы, объектов техники, сооружений и т.д.).	Производит оценку зоны на наличие в ней опасности. Демонстрирует устойчивые знания уровней риска и степени поражения различных объектов.	- сделаны содержательные выводы; - продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы. - студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания и проявил творческое,

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчетными методами, графо-аналитическими методами, а также способами оценки вероятности наступления негативных последствий. 	<p>Анализирует расчеты вероятности наступления негативных последствий. Оценивает вероятность наступления таких последствий.</p>	<p>ответственное отношение к обучению по дисциплине.</p> <p><i>Оценка 7-8 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ построен в соответствии с планом; - представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно; - выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа;
<p>Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду. (ПК-14)</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики уязвимости конкретных целей, методы проведения полигонных испытаний, международные системы исходных данных, а также количественные параметры поражающих факторов. 	<p>Определяет уязвимость целей. Определяет методы проведения испытаний. Описывает системы исходных данных поражающих факторов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выводы правильны; - продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы. - студент активно работал на практических занятиях, выполнил все предусмотренные программой задания. <p><i>Оценка 5-6 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ответ недостаточно логически выстроен;
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить инженерные расчеты, формировать динамические матрицы угроз. 	<p>Вычисляет матрицы угроз. Демонстрирует способность производить расчеты для формирования матрицы угроз.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - план ответа соблюдается непоследовательно; - недостаточно раскрыты понятия, категории, концепции, теории;
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными средствами и алгоритмами оценки негативных воздействий. 	<p>Анализирует и оценивает негативные воздействия, возникающие в сфере своей профессиональной деятельности. Оценивает применимость программных средств для оценивания негативных воздействий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировано знание обязательной литературы. - студент выполнил все предусмотренные программой задания. <p><i>Оценка менее 5 баллов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; - научное обоснование

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
Способностью определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска. (ПК-17)		
Знать: - теоретические основы оценки риска, методологические основы прикладного системного анализа и пути парирования потенциальных угроз.	Составляет матрицу угроз. Описывает методологию оценки рисков.	проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; - ответ содержит ряд серьезных неточностей; - выводы поверхностны или неверны; - не продемонстрировано знание обязательной литературы.
Уметь: - количественно оценивать уровни риска, рассчитывать и определять опасные зоны, использовать и синтезировать современные средства защиты.	Применяет расчеты опасных зон в критической ситуации, связанной с ЧС. Демонстрирует умение пользования средствами индивидуальной и коллективной защиты.	-студент не активно работал на практических занятиях, не выполнил все предусмотренные программой задания.
Владеть: - современными расчетными методиками, методами экспериментального и аналитического исследования различных процессов и явлений: горение, взрыв, динамический удар, термическое воздействие.	Анализирует изменения различных процессов и явлений, связанные с экзотермическими реакциями. Оценивает опасности и риски, связанные с горением, взрывами и т. д.	

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса

- 1 Параметры и характеристики земной атмосферы.
- 2 Газовые законы и уравнение Клайперона.
- 3 Закон Аррениуса.
- 4 Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
- 5 Скорость звука в различных средах.
- 6 Ударная волна и ее свойства.

- 7 Интерференция ударных волн.
- 8 Отражение ударных волн.
- 9 Современные авиационные топлива и их свойства.
- 10 Тепловой эффект химических реакций.
- 11 Коэффициент полезного действия.
- 12 Уравнение Бернулли.
- 13 Сопло Лавала.
- 14 Динамика тела переменной массы, формулы И. Мещерского и К. Циолковского.
- 15 Реактивная сила.
- 16 Уравнение А. Эйнштейна и его следствия.
- 17 Взрывные явления и их использование.
- 18 Принцип действия огнестрельного оружия.
- 19 Объективные закономерности эволюции технических систем.
- 20 Типовые цели и их параметры.
- 21 Условия, при которых возможно горение.
- 22 Теплопередача, физика процесса.
- 23 Лазерные технологии.
- 24 Ядерный взрыв.
- 25 Термоядерный взрыв.
- 26 Управляемая цепная реакция.
- 27 Ядерная энергетика.
- 28 Аэрозольные системы.
- 29 Скорость звука в различных средах.
- 30 Окислительные реакции. Современные окислители.
- 31 Катализаторы, сенсibilизаторы и ингибиторы горения.
- 32 Средства пожаротушения.
- 33 Огнегасящие составы.
- 34 Методы прогнозирования, технологии и приложения.

Примерный перечень тем докладов

Тема	Примерная тематика докладов
Тема 1 Свойства ударных волн, оценка поражающего действия по отношению к различным объектам.	Параметры и характеристики земной атмосферы.
	Газовые законы и уравнение Клайперона.
	Закон Аррениуса.
	Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.
	Скорость звука в различных средах.
	Ударные волны и их свойства.
	Отражение ударных волн. Поражающее действие на типовые объекты.

Тема	Примерная тематика докладов
Тема 2 Средства взрыва- ния и иницииро- вания.	Понятие взрыва и горения. Физика процессов.
	Взрывчатые вещества. Классификация. Свойства и харак- теристики.
	Средства взывания. Детонаторы, электродетонаторы, вос- пламенители, взрыватели.
	Взрывные устройства и их технико- криминалистическая классификация.
	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям, ее опреде- ление.
Тема 3 Расчетные мето- дики и инженер- ное проектирова- ние локализаторов взрывных уст- ройств.	Методы расчета зарядов для выполнения типовых задач.
	Математическое моделирование взрывных явлений.
	Критерии поражающего действия.
	Термическое действие продуктов горения и взрыва.
	Методы ослабления ударных волн.
	Конструктивные схемы локализаторов
	Внутренняя баллистика огнестрельного оружия и его ви- ды.
	Элементы раневой баллистики и количественные крите- рии поражающего действия кинетического снаряда (ос- колка, пули и т.д.)
Тема 4 Специфика пере- возки энергона- сыщенных мате- риалов и взрывных устройств воздуш- ным транспортом.	Правила перевозки опасных грузов воздушным транспор- том.
	Упаковка и маркировка.
	Правила оформления документов.
	Перевозка огнестрельного оружия.
	Боеприпасы, их классификация.
	Устройство и действие боеприпасов. Базовые сведения.
	Взрыватели и взрывательные устройства. Принцип дейст- вия и типовые конструкции.
Тема 5 Способы взрыва- ния (электриче- ский, огневой, ударный, контакт-	Огневой способ взрывания.
	Электрический способ взрывания.
	Комбинированный способ взрывания.
	Лазерное инициирование и его применение.

Тема	Примерная тематика докладов
ный, радиотехнический и др.).	Радиотехнические системы управления взрывными устройствами. Базовые сведения.
Тема 6 Методы поиска и обезвреживания взрывных устройств.	Инженерные боеприпасы и мины.
	Диверсионные средства.
	Оперативно - технический осмотр (ОТО) различных объектов.
	Досмотровая техника и оборудование, применяемое при проведении ОТО.
	Технологические особенности проведения ОТО на борту воздушного судна. Технологические схемы досмотра. Алгоритмы действий.
	Средства индивидуальной бронезащиты и экипировка взрывотехников.
	Элементы взрывотехнической криминалистической экспертизы различных объектов.
	Использование обученных животных для обнаружения подозрительных предметов.
Специальные робототехнические комплексы.	
Тема 7 Тактические основы оказания первой медицинской помощи при ожоговой и комбинированной травмах.	<p>Взрывная травма и ее характеристика.</p> <p>Комбинированная и ожоговая травмы.</p> <p>Принципы и технология оказания первой медицинской помощи.</p> <p>Медицинское оборудование, применяемое при иммобилизации и транспортировке раненых.</p> <p>Понятие о судебно- медицинских экспертизах, их целях и задачах.</p>

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине в форме экзамена

- 1 Понятие безопасность. Основные принципы обеспечения защиты от опасностей.
- 2 Характеристика принципов обеспечения безопасности.
- 3 Экзотермические реакции окисления. Энергетические материалы и их классификация.
- 4 Физико – химические процессы при горении.
- 5 Понятие кислородного баланса.
- 6 Взрывные явления. Детонация. Модель Зельдовича – Неймана – Деринга.

- 7 Взрывчатые вещества. Классификация.
- 8 Ускоряющиеся экзотерические реакции.
- 9 Детонационные процессы.
- 10 Механизм взрывного горения.
- 11 Взрывные и ударные волны и их характеристика.
- 12 Законы подобия и критерии поражающего фактора.
- 13 Бризантные взрывчатые вещества, общие сведения.
- 14 Иницирующие ВВ, общие сведения.
- 15 Метательные ВВ (пороха), классификация, свойства, параметры.
- 16 Пиротехнические смеси, общие сведения.
- 17 Средства взрывания и инициирования.
- 18 Назначение, конструкция и действие детонаторов.
- 19 Огневой способ взрывания.
- 20 Электрический способ взрывания.
- 21 Электродетонаторы, общие сведения.
- 22 Взрыватели и запалы: конструкция и принцип действия.
- 23 Газовый взрыв и его особенности.
- 24 Физические основы объемного взрыва.
- 25 Ударные волны в различных средах.
- 26 Понятия тротилового эквивалента.
- 27 Методические основы расчета зарядов.
- 28 Оценка поражающего взрыва по различным целям.
- 29 Техника безопасности при работе с ВВ, ВУ и СВ.
- 30 Взрывные устройства, классификация, обзор типовых конструкций.
- 31 Поиск и локализация взрывоопасных предметов.
- 32 Конструкция локализаторов ВУ и их анализ.
- 33 Взрывные процессы в промышленности и народном хозяйстве.
- 34 Использование пороховых метательных систем, особенности проектирования и расчета.
- 35 Базовые принципы оказания первой медицинской помощи при взрывной и комбинированной травме.
- 36 Первая помощь при ожогах.
- 37 Ядерный взрыв.
- 38 Проблема бомбового терроризма.
- 39 Системное противодействие суицидальному терроризму на объектах транспорта.
- 40 Правила безопасности при проведении взрывных работ.
- 41 Защитные комплекты и специальная техника.
- 42 Процедуры при транспортировке энергонасыщенных материалов воздушным транспортом.
- 43 Технология поиска и локализации взрывного устройства.
- 44 Методы оценки надежности управления взрывом.
- 45 Понятия взрывного устройства, их классификация.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к дисциплине «Теория горения и взрыва», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Уровень и глубина усвоения дисциплины, обучающемуся, зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этой связи важное значение имеет самостоятельная работа. Она направлена на вовлечение обучающегося в самостоятельную познавательную деятельность и формирование у него методов организации такой деятельности, результатом которой будет развитие самостоятельного мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины, ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикации материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Темы прак-

тических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2. Отсутствие студента на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимся специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

- подготовку к устному опросу и подготовка докладов (п. 9.6.);

Систематичность занятий предполагает равномерное, в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Завершающим этапом самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

Экзамен (промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины) позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за период изучения данной дисциплины. Экзамен предполагает ответы на вопросы из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию (п.9.6).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 6 «Механика»

«12» 01 2017 года, протокол № 6.

Разработчики:

К.Т.Н., доцент

Гаврилова А.В.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков

К.Т.Н., доцент

Байрамов А.Б.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков

Заведующий кафедрой № 6 «Механика»

Д.Т.Н., профессор

Куклев Е.А.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.Т.Н., профессор

Балясников В.В.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «15» сентябрь 2017 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10
(в соответствии с Приказом от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры).