

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

**Бакалавриат по направлению подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль) «Системный анализ и управление в
организационно-технических системах»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся необходимых теоретических знаний и выработки практических навыков по разработке, оформлению и чтению чертежей, машиностроительной, проектной и конструкторской документации.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-7	Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов
ОПК-8	Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний

Задача дисциплины:

- формирование способности к пространственному представлению объектов, изображаемых на чертежах, выработки умений и навыков, по оформлению конструкторской документации в соответствии с требованиями руководящих документов

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7.1. Применяет методы вычислительной математики для анализа моделей и решения научных и технических задач	Знает правила оформления чертежей как элементов конструкторской документации;
ОПК-7.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования	знает принципы построения видов, разрезов и сечений;
ОПК-7.3. Применяет программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	знает правила изображения и упрощения соединений (разъемных и неразъемных);
ОПК-7.4. Использует системы автоматизированного проектирования	знает стандартные упрощения и обозначения при нанесении информации на чертеж.
	Умеет выполнять рабочие чертежи несложных машиностроительных деталей по образцу (эскизу) и по сборочному чертежу (детализованию).
	Владеет навыками оформления

	конструкторской документации.
ОПК-8.1. Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин и использует их в профессиональной деятельности.	Знает методику и порядок выполнения детализации по сборочному чертежу. Умеет чертить и читать чертежи деталей, сборочных единиц и схемы по специальности.
ОПК-8.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования	Владеет средствами и методами автоматизации графических работ, принципами работы систем автоматизированного проектирования.
ОПК-8.3. Принимает научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе теории управления и теории знаний	

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) Системный анализ и управление в организационно-технических системах.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	2	72	72
Контактная работа, в том числе:		36	36
Аудиторные занятия			
Лекции (Л)		6	6
Практические занятия (ПЗ)		30	30
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС)		36	36
Зачет с оценкой		+	+

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Самостоятельная Работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Требования к машиностроительным чертежам.	20	2	12			6
2	Тема 2. Соединения деталей.	16	2	6			8
3	Тема 3. Рабочие чертежи и эскизы деталей.	6		4			2
4	Тема 4. Сборочные чертежи. Схемы.	26	2	8			20
Зачет с оценкой		+					
Итого по дисциплине		72	6	30			36

**4.3 Содержание дисциплины для обучающихся:
очной формы обучения**

Тема №1. Требования к машиностроительным чертежам

Лекция. Требования к машиностроительным чертежам. Изображение изделий на чертежах. Аксонометрические проекции деталей машин и механизмов. Требования к чертежам. Понятие о базах. Системы баз в технических чертежах. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей.

Стандарты. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Основные требования стандартов к графическому оформлению машиностроительных чертежей.

Практическое занятие. Понятие о комплексном чертеже. Требования к чертежам. Оформление чертежей. Изображение на чертежах конструктивных элементов, деталей машин и механизмов. Основные проекции и виды. Построение видов детали. Особенности изображения видов на технических чертежах. Построение дополнительных и местных видов.

Нанесение на чертежах размеров, обозначений и текстовой информации. Построение видов детали. Графическая работа «Виды детали». Элементы геометрии деталей. Нанесение на чертежах размеров, обозначений и текстовой информации. Понятие о базах. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей.

Разрезы и сечения. Классификация сечений и разрезов. Обозначения. Условности и упрощения при выполнении сечений и разрезов на машиностроительных чертежах.

Графическая работа «Простой разрез детали». Графическая работа «Сложный разрез детали».

Самостоятельная работа. Нанесение размеров, предельных отклонений, посадок, шероховатостей поверхностей. Понятие о базах. Системы баз в технических чертежах.

Закончить выполнение графической работы «Виды детали».

Закончить выполнение графической работы «Простой разрез детали».

Закончить выполнение графической работы «Сложный разрез детали».

Рекомендуемая литература:

основная: [1,2];

дополнительная: [1,2,3].

Тема №2. Соединения деталей

Лекция. Виды соединений деталей. Виды соединений деталей и их изображение на чертежах. Соединения разъемные и неразъемные, подвижные и комбинированные. Шлицевые и шпоночные соединения. Крепежные изделия.

Практическое занятие. Изображение и обозначение резьбы. Типы резьбы. Изображение и обозначение резьбы и резьбовых соединений на чертежах.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений (клепаных, сварных, паяных, клеевых).

Механические передачи (зубчатые, фрикционные, цепные) и их изображение на чертежах.

Графическая работа «Чертеж нестандартного резьбового соединения». Графическая работа «Резьбовые соединения».

Самостоятельная работа. Изображение на чертежах нестандартных резьбовых соединений.

Закончить выполнение графической работы «Чертеж нестандартного резьбового соединения».

Рекомендуемая литература:

основная: [1,2];

дополнительная: [1,2,3].

Тема №3. Рабочие чертежи и эскизы деталей

Практическое занятие. Рабочие чертежи и эскизы деталей. Требования к рабочим чертежам деталей. Выполнение эскизов деталей машин.

Последовательность выполнения рабочих чертежей деталей. Характерные элементы геометрии деталей и их изображение на чертежах.

Выполнение рабочих чертежей деталей машин. Выполнение эскизов деталей машин. Назначение и особенности выполнения эскизов.

Эскиз детали.

Самостоятельная работа. Выполнение графической работы «Эскиз детали».

Рекомендуемая литература:

основная: [1,2];

дополнительная: [1,2,3].

Тема №4. Сборочные чертежи. Схемы.

Лекция. Сборочные чертежи изделий. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий.

Сборочные чертежи и чертежи общего вида изделий. Изображение сборочных единиц. Выполнение чертежей деталей и сборочных единиц изделий. Условности и упрощения на сборочных чертежах, предусмотренные стандартами ЕСКД.

Чтение и детализирование сборочного чертежа.

Практическое занятие. Графическая работа: «Выполнение рабочего чертежа детали по сборочному чертежу изделия».

Графическая работа: «Выполнение рабочего чертежа детали по сборочному чертежу изделия».

Графическая работа: «Рабочий чертеж машиностроительной детали».

Виды и типы схем. Области применения схематических и условных изображений изделий и объектов. Виды и типы схем. Условные графические изображения пожарной техники и автоматики. Схемы расстановки сил и средств при тушении пожаров, средства автоматизации их разработки.

Самостоятельная работа. Выполнение рабочего чертежа детали типа «Корпус» по сборочному чертежу изделия.

Выполнение рабочего чертежа детали типа «Вал» по сборочному чертежу изделия.

Выполнение рабочего чертежа детали типа «Муфта» по сборочному чертежу изделия.

Условные графические изображения пожарной техники и автоматики. Схемы расстановки сил и средств при тушении пожаров, средства автоматизации их разработки.

Рекомендуемая литература:

основная: [1,2];

дополнительная: [1,2,3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются такие виды занятий: лекция и практическое занятие.

Лекция

Лекция составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Практические занятия

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, тестирования, выполнения графических работ.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Устный опрос проводится в начале практического занятия. Продолжительность опроса до 10 минут. При проведении опроса используются вопросы, рассмотренные на предыдущем практическом занятии (лекции), в ходе опроса определяется степень усвоения пройденного материала. Опрос проводится таким образом, чтобы охватить максимальное количество обучающихся в установленный период времени.

Типовые вопросы для устного опроса:

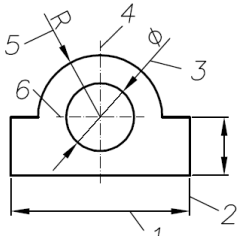
- 1 Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе путем сборочных операций (свинчиванием, клепкой, сваркой, пайкой и т. д.), это -
- 2 Тонкая штрих-пунктирная линия используется для изображения ...
- 3 ЕСКД, это -

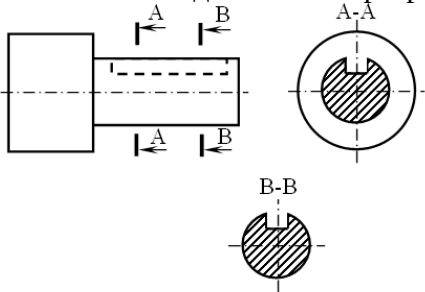
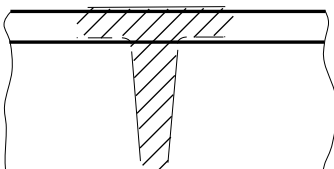
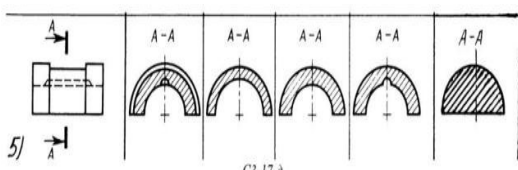
- 4 В соответствии с ГОСТ 2.103-68 разработка конструкторской документации происходит в последовательности :
- 5 Основной конструкторский документ, содержащий изображения изделий, а также другие данные, необходимые для их изготовления (монтажа) и контроля, это -
- 6 Что называется сечением?
- 7 Для чего служат местные разрезы?
- 8 Всегда ли обозначается положение секущих плоскостей при сложных разрезах?
- 9 Под каким углом осуществляется штриховка металлов (графическое изображение металлов) в разрезах?
- 10 В чем отличия между простым и сложным разрезами?
- 11 Наружный диаметр резьбы это -
- 12 Какая информация содержится о резьбе в обозначении М24 ?
- 13 Какой вид шлицевого соединения является нестандартным ?
- 14 Шаг резьбы это - ...
- 15 Геометрическая фигура, у которой основание - произвольный многоугольник, а боковые грани - треугольники, две стороны которых сходятся в вершине называется -
- 16 Элемент гранной поверхности , являющийся результатом пересечения двух соседних граней , называется -
- 17 Геометрическая фигура, образованная поверхностью вращения , образующая которой является прямой параллельной оси вращения называется -
- 18

При проведении опроса используются вопросы, рассмотренные на предыдущем практическом занятии (лекции), в ходе опроса определяется степень усвоения пройденного материала.

Тестирование проводится в письменном виде, в начале практического занятия. Продолжительность тестирования до 15 минут. При проведении опроса используются индивидуальные задания, состоящие из пяти вопросов с вариантами ответов. В задания включаются вопросы по наиболее сложным темам, а также вопросы содержащие графическую часть. В ходе тестирования определяется степень усвоения пройденного материала. Тестирование проводится со 100 % охватом обучающихся.

Типовые (примерные) задания для тестирования:

1	Цифрой «5» на рисунке обозначена 	1) размерная линия 2) выносная линия 3) осевая линия 4) линия – выноска 5) осевая линия 6) линия симметрии
---	--	---

2	Для чего служат местные разрезы?	1) Для изображения определённых мест предмета, которые невозможно отобразить проецированием на плоскости проекции. 2) Для изображения внутреннего строения предмета по всему сечению, проведённому через предмет в каком-либо месте. 3) Для изображения строения предмета в ограниченном его месте.
3	На каком из видов показан разрез? 	1) на виде А-А 2) на виде В-В 3) ни на одном
4	Как называется такое сечение? 	1) вынесенное 2) местное 3) наложенное 4) в разрыве изделия
5	Дана деталь и указано ее сечение А-А Выбрать правильный вариант сечения. 	1) вариант №1; 2) вариант №2; 3) вариант №3; 4) вариант №4; 5) вариант №5;

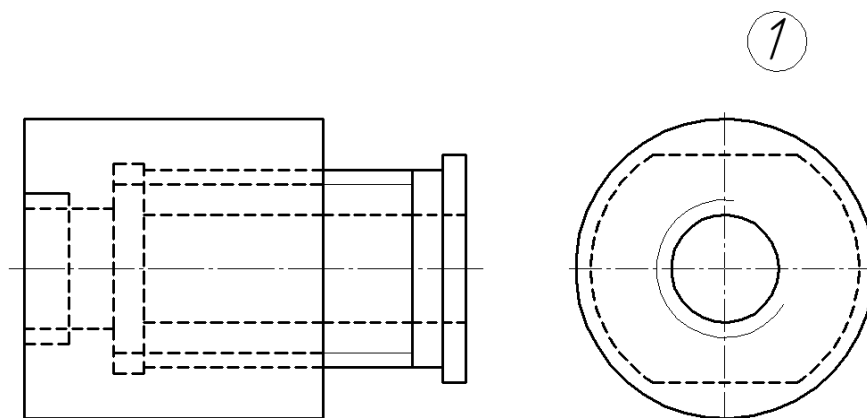
Полный перечень заданий для тестирования смотри в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

Графические работы выполняются в аудитории под контролем преподавателя и в часы самоподготовки. В случае если обучающийся отсутствовал на учебном занятии во время проведения графической работы, он обязан выполнить ее самостоятельно и сдать на проверку преподавателю кафедры до проведения зачета с оценкой. Для выполнения графической работы используются индивидуальные задания, выполненные в виде карточек с графическим материалом. В индивидуальные задания включены задачи, направленные на практическое закрепление теоретического материала, полученного ранее. Графические работы выполняются по наиболее сложным темам:

№ темы	Наименование графической работы
1	Виды детали
	Простой разрез детали
	Сложный разрез детали
2	Чертеж нестандартного резьбового соединения
	Резьбовые соединения
3	Эскиз детали
4	Выполнение рабочего чертежа детали по сборочному чертежу изделия: Выполнение рабочего чертежа детали типа «Корпус» по сборочному чертежу изделия
	Выполнение рабочего чертежа детали типа «Вал» по сборочному чертежу изделия
	Выполнение рабочего чертежа детали типа «Муфта» по сборочному чертежу изделия

По результатам оценивания графических работ определяется степень усвоения пройденного материала.

Типовые(примерные) задания для графических работ:



Полный перечень заданий для выполнения графических работ по темам смотри в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

6.1.2. Промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой проводится в устной форме, по заранее подготовленным билетам. В состав билета для зачета с оценкой включается два теоретических вопроса по темам дисциплины и один практический вопрос, направленный на демонстрацию практических навыков.

Оценка за ответ на зачете с оценкой выставляется в соответствии с показателями и критерии оценивания промежуточной аттестации (пункт 6.2).

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет с оценкой:

1. Основные требования стандартов к графическому оформлению чертежей
2. Аксонометрические проекции механизмов и машин.
3. Требования к техническим чертежам. Понятие о базах.
4. Стадии разработки конструкторской документации.
5. Требования ЕСКД к разработке рабочего чертежа детали.
6. Единая система конструкторской документации. Виды конструкторских документов.
7. Основные виды и расположения на чертеже.
8. Масштаб: определение, виды. Выбор масштаба.
9. Аксонометрические проекции механизмов и машин.
10. Понятие о комплексном чертеже.
11. Построение дополнительных и местных видов.
12. Основные проекции и виды.
13. Нанесение размеров и надписей на чертежах.
14. Особенности изображения видов на технических чертежах.
15. Понятие о комплексном чертеже.
16. Знако-цифровая информация на чертежах
17. Классификация сечений и разрезов.
18. Чертеж сложного разреза детали.
19. Чертеж простого разреза детали.
20. Чертеж ломаного разреза детали.
21. Упрощения при вычерчивании сечений и разрезов на машиностроительных чертежах.
22. Основы допусков и посадок.
23. Шероховатость поверхности.
24. Назначение и виды крепежных изделий.
25. Изображение и обозначение на чертежах неразъемных соединений.
26. Соединения разъемные. Виды. Классификация.
27. Шлицевые и шпоночные соединения
28. Назначение и виды крепежных изделий.
29. Типы резьбы. Изображение и обозначение резьб на чертежах.
30. Изображение и обозначение резьбовых соединений на чертежах.
31. Эскизы деталей: назначение и особенности выполнения.
32. Виды механических передач
33. Вычерчивание зубчатых, фрикционных и цепных передач.
34. Подвижные соединения. Механические передачи
35. Сборочные чертежи и чертежи общего вида.
36. Вычерчивание чертежей деталей технических изделий по сборочным чертежам.
37. Чтение и детализация сборочного чертежа.
38. Последовательность вычерчивания деталей по сборочному чертежу.
39. Условности и упрощения на сборочных чертежах.
40. Виды и типы схем

41. Области применения схематических и условных изображений изделий и объектов.

42. Схемы расстановки сил и средств при тушении пожаров.

43. Условные графические изображения пожарной техники и автоматики.

44. Средства автоматизации разработки схем расстановки сил и средств при тушении пожаров.

Полный перечень вопросов и задач для подготовки к зачету с оценкой смотрите в приложении к программе дисциплины (диск CD-R прилагается).

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Оценочные средства	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет с оценкой	правильность и полнота ответа	- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, - продемонстрирована устойчивость умений и навыков; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; - допущены одна – две неточности.	отлично
		- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;	хорошо

	<ul style="list-style-type: none"> - в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; - допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. 	
	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках терминов, исправленные после нескольких наводящих вопросов. 	удовлетворительно
	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. 	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Microsoft Windows 7 Professional – ПО-BE8-834 [Лицензионное]

Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]

7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]

Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]

Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Библиографические базы данных ИНИОН РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>, доступ только после самостоятельной регистрации

- Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

- Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);

- Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. Учебник для ВУЗов. 8-е изд. – М.: Высшая школа, 2007, с. 435. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?109&type=card&cid=ALSFR-312677d7-b96c-4067-8a60-71af960870f3&remote=false>

2. Боголюбов С.К., Инженерная графика. М.: Машиностроение, 2009, с.352. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?type=card&cid=ALSFR-885d0359-54a4-4685-ab3c-5a903b1327aa&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Е. В. Грачев .Начертательная геометрия : учебное пособие : [гриф МЧС] / Е. В. Грачев [и др.] ; ред. В. С. Артамонов. - СПб. : СПбУ ГПС МЧС России, 2011. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?type=card&cid=ALSFR-095e0b34-ed2b-40a5-8f62-36c49e5d7d58&remote=false>

2. Семенова, Т. В. Начертательная геометрия. Инженерная графика [Электронный ресурс] : курс лекций / Т. В. Семенова, Е. В. Петрова. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский

государственный аграрный университет, 2012. — 152 с. — 2227-8397. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64742.html>

З. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю., Яковлев А.Б. Машиностроительное черчение: Справочник. СПб. Политехника, 2016, с.485. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59725.html>

7.4. Материально-техническое обеспечение:

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат технических наук Широухов А.В., старший преподаватель Павлов Д.В.