

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический

Кафедра Строительных и общепрофессиональных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

А.А. Схаляхов

«26» Ок 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б 1.В.14 Система автоматизированного проектирования в строительстве

по направлению  
подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство

по профилю подготовки \_\_\_\_\_

квалификация (степень)  
выпускника бакалавр


форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки 2019

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 08.03.01 Строительство

Составитель рабочей программы:

Канд., технических наук  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Шишова Р.Г.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
строительных и общепрофессиональных дисциплин  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«26» 04 2019г.


  
(подпись)

З.А. Меретуков  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«26» 04 2019г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

З.А. Меретуков  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«26» 04 2019г.

  
(подпись)

А.А. Схаляхов  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«15» 05 2019г.

  
(подпись)

Чурсова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
(подпись)

З.А. Меретуков  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в строительстве» является формирование у студентов комплекса знаний в области современных методов и средств компьютерной графики, 3d- моделирования и визуализации; приобретение навыков проектирования при помощи ЭВМ.

Задачами изучения дисциплины являются: - вооружить будущего магистра знаниями для анализа работы и расчета строительных конструкций и их элементов; - формировать знания физических аспектов явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения; - формировать определения основных положений и принципов обеспечения надежности, безопасности строительных объектов и безопасной жизнедеятельности работающих и населения, и эффективности сооружений; - формировать навыки расчета элементов строительных конструкций и сооружений с использованием современных САПР.

## **2. Место дисциплины (модуля, практики) в структуре ОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство**

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в строительстве» является вариативной частью ОП подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство».

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю, практике), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями утверждёнными вузом (далее ПКУВ) (или их элементами), предусмотренными ФГОС ВО.

**ПКУВ – 5 Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий сооружений промышленного и гражданского назначения**

ПКУВ -5.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания



геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР.

Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства.

Владеть: навыками создания 2D и 3D- моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств.

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часов

Вид учебной работы	Всего часов /з.е.	Семестры	
		5	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34.35/0,95</b>	<b>34.35/0,95</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47	
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	17/0,47	17/0,47	
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,009	0,35/0,009	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>74/2,05</b>	<b>74/2,05</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	74/2,05	74/2,05	
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных			
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>	<b>35,65/0,99</b>	<b>35,65/0,99</b>	
Форма промежуточной аттестации: (экзамен)			
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	



#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов/з.е	Семестры	
		6	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>14,35/0,39</b>	<b>14,35/0,39</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	6/0,16	6/0,16	
Практические занятия (ПЗ)	8/0,22	8/0,22	
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,35/0,009	0,35/0,009	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>121/3,36</b>	<b>121/3,36</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	<b>121/3,36</b>	<b>121/3,36</b>	
Реферат			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта			
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных			
Курсовой проект (работа)			
<b>Контроль (всего)</b>		<b>8,65/0,24</b>	
Форма промежуточной аттестации: (экзамен)			
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля

			Л	ПЗ/С	Лаб.	КРАТ	СРП	Контроль	СР	ля успевае мости (по неделям семестр а) Форма промеж точной аттеста ции (по семестр ам)
5 семестр										
1.	Введение в САПР	1-2	2						10	
2.	Основные модули САПР, применяемые для решения задач камеральной обработки геодезических измерений и проектирования.	3-4	2	2					10	
3.	Современные графические программные средства	5-6	2	2					10	
4.	Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве	7-8	2	2					10	
5	Создание проекта и рисунка в среде САПР Autodesk Land Desktop. Редактирование и изменение параметров настройки рисунка	9-10	2						10	
6	Вычисление объемов земляных работ	14-15	2						10	

	по двум поверхностям.									
7	Технические средства САПР	16	2						10	
8	Программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	17	3	10					4	
9	Промежуточная аттестация		17/0,4 7	17/0,4 7		0,25		8,65/ 0,24	74/ 20, 5	Экзамен

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	ПЗ/Лаб	КРАТ	СРП	Контроль	СР
семестр							
1.	Введение в САПР	1					15
2.	Основные модули САПР, применяемые для решения задач камеральной обработки геодезических измерений и проектирования.	1					15
3.	Современные графические программные средства	1	4				15
4.	Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве	1	2				15
5	Создание проекта и рисунка в среде САПР Autodesk Land Desktop. Редактирование и изменение параметров настройки рисунка						15
6	Вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.	1					15
7	Технические средства САПР						15
8	Программные средства для	1	2				16



	Проектирования строительных конструкций и их элементов						
5	<b>Промежуточная аттестация Экзамен</b>	6/0,16	8/0,22	0,35		8,65	121/3,36

5.3. Содержание разделов дисциплины Система автоматизированного проектирования в строительстве  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в САПР	2/0,05	1/0,27	Предмет “САПР в строительстве”. Назначение САПР. История развития САПР. Проектирование, основные этапы и принципы.	ПКУВ-4	Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР. Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования,	Лекция

						<p>выбрать соответствующие технические средства. Владеть: навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств</p>	
	<p>Основные модули САПР, применяемые для решения задач камеральной обработки геодезических измерений и проектирования.</p>	<p>2/0,05</p>	<p>1/0,27</p>	<p>Основные модули САПР, применяемые для решения задач камеральной обработки геодезических измерений и проектирования.</p>	<p>ПКУВ-4</p>	<p>Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР. Уметь: выбрать</p>	<p>Лекция</p>
2							



						<p>программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства. Владеть: навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств</p>	
3	Современные графические программные средства	2/0,05	1/0,27	<p>Система Компас, ее характеристики и возможности. Система параметрического черчения TFlex, особенности, преимущества и недостатки. Гибридные редакторы, назначение и возможности.</p>	ПКУВ-4	<p>Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей,</p>	Лекция

					современные технические средства, применяемые в САПР. Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства. Владеть: навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств		
4	Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве	2/0,05	1/0,27	Сертификация программного обеспечения в строительстве. Требования к программному обеспечению. Классификация программного обеспечения.	ПКУВ-4	Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических моделей	Лекция

					<p>пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР.</p> <p>Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства.</p> <p>Владеть: навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств</p>	
5	<p>Вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.</p>	2/00,05	1/0,27	ПКУВ-4	<p>Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности</p>	Лекция



					автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР. Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства. Владеть: навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств	
6	Технические средства САПР	4/0,11	Компьютеры, применяемые в САПР.	ПКУВ-4	Знать: современные программные средства для автоматизации	Лекция

			<p>особенности. Вычислительные сети САПР, их топология и элементы. Устройства ввода-вывода информации. Сканеры, графические планшеты, мыши. Принтеры, графопостроители.</p>	<p>графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР. Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства. Владеть: навыками создания 2D и 3D- моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных</p>
--	--	--	---	--

	Программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	3/0,08	1\0,27	<p>Основные программы для проектирования стальных, железобетонных и деревянных конструкций. Взаимодействие программ в рамках программных комплексов. Документация, получаемая в процессе проектирования.</p>	ПКУВ-4	<p>программных средств Знать: современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических моделей пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР. Уметь: выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства. Владеть: навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках</p>	Лекция
--	---	--------	--------	--	--------	---	--------



							графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных средств	
9	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>6/0,16</b>					

#### 5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	наименование практической работы	объем в часах / трудоемкость в з. е.	
			офо	зфо
1	Машинная графика в САПР	Классификация цифровых изображений, недостатки. разновидности графических редакторов.	-	
2	Современные графические программные средства	Создание чертежей в системе компас». «создание трехмерной модели в системе Компас.	-	
3	Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве	«Применение гибридного редактора для улучшения качества растрового файла и перевода его векторный формат»	-	2/0,05
4	Создание проекта и рисунка в среде САПР autodesk land desktop. редактирование и изменение параметров настройки рисунка	«Саздание модели трехмерной рамы и расчет ее прочности в системе scad»	-	2/0,05
5	Вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.	Вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.		2/0,05
6	Технические средства сапр	Технические средства САПР		2/0,05
7	Программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	-	
	Машинная графика в сапр	вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.		
	<b>ИТОГО</b>		<b>34/0,94</b>	<b>8/0,22</b>

#### 5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	наименование лабораторных работ	объем в часах / трудоемкость в з. е.

			офо	зфо
1	Машинная графика в САПР	Классификация цифровых изображений, недостатки. разновидности графических редакторов.	4/0,01	
2	Современные графические программные средства	Создание чертежей в системе компас». «создание трехмерной модели в системе Компас.	4/0,11	
3	Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве	«Применение гибридного редактора для улучшения качества растрового файла и перевода его векторный формат»	8/0,22	-
4	Создание проекта и рисунка в среде САПР autodesk land desktop. редактирование и изменение параметров настройки рисунка	«Саздание модели трехмерной рамы и расчет ее прочности в системе scad»	10/0,27	-
5	Вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.	вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.		-
6	Технические средства сапр	технические средства сапр		-
7	Программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	8/0,22	
	Машинная графика в сапр	вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.		
	ИТОГО		34/0,94	-

### 5.6 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены

### 5.7. Самостоятельная работа студентов

**Содержание и объем самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
<b>семестр</b>					
1.	Введение в САПР	Составление плана конспекта	2 неделя	10	15
2.	Основные модули САПР, применяемые для решения задач камеральной обработки геодезических измерений и проектирования.	С Конспект темы. РГР № 4. Решение задач по теме.	3-4 неделя	10	15
3.	Современные графические программные средства	Конспект темы. РГР № 4. Решение задач по теме.	5-6 неделя	10	15
4.	Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве	Конспект темы. РГР № 4. Решение задач по теме.	7-8 неделя	10	15
5.	Создание проекта и рисунка в среде САПР Autodesk Land Desktop. Редактирование и изменение параметров настройки рисунка	Решение расчетных задач	9-10 неделя	10	15
6.	Вычисление объемов земляных работ по двум поверхностям.	Конспект темы. РГР № 4. Решение задач по теме.	14-15 неделя	10	15
7.	Технические средства САПР	Составление плана конспекта	16 неделя	10	15
8.	Программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов	Составление плана конспекта	17 неделя	10	16
9.	<b>Промежуточная аттестация</b>				<b>зачет</b>
	<b>ИТОГО:</b>			<b>74</b>	<b>121/3,36</b>

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

6.2. Литература для самостоятельной работы.

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических



процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2019. - 488 с- ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987418>

2. Гвоздева, В.А. Базовые и прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504788>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	
		<b>ПКУВ -5 Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий сооружений промышленного и гражданского назначения</b>
		ПКУВ -5.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
4	5	Геодезия
2	3	Геология
6	6	Основы технологии возведения зданий
5	6	Системы автоматизированного проектирования в строительстве
4	9	Современные технологии и строительство зданий
4	9	Основы инженерного творчества
8	8	Проектная практика
8	9	Преддипломная практика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			Наименование оценочного средства	
	Неудовлетвори-тельно	удовлетворительно	хорошо		отлично
<p><b>ПКУВ -5</b> Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий сооружений промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>ПКУВ -5.1.</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p>Сформированные знания по организационно-технологическому проектированию зданий сооружений</p>				
<p><b>Знать:</b> современные программные средства для автоматизации графических и проектных работ в строительстве, возможности автоматизированного создания геометрических пространственных объектов, выполнения их расчетов и разработки чертежей, современные технические средства, применяемые в САПР.</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>тесты, письменный опрос, реферат экзамен</p>
<p><b>Уметь:</b> выбрать программное средство для использования его в процессе проектирования, выбрать соответствующие технические средства.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Учения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p><b>Владеть:</b> навыками создания 2D и 3D-моделей в рамках графических систем и выполнения их расчетов с помощью современных программных</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

средств			допускаются пробелы		
---------	--	--	------------------------	--	--



### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к зачету и экзамену.

**Критериями оценки устного опроса являются: степень раскрытия сущности вопроса**

Оценка «отлично» - ответ полный, не требует корректировки.

Оценка «хорошо» - ответ содержит некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» - ответ не полный, требуется корректировка и уточнение. Оценка «неудовлетворительно» - нет ответа

#### ***Вопросы текущего контроля знаний по разделам рабочей программы***

1. Понятие проектирования, определение. Противоречия развития техники и методов проектирования.
2. САПР как целевая организационно-техническая система, определение, преимущества.
3. Стадии проектно-конструкторского процесса. Общая характеристика.
4. Процедурная модель проектирования.
5. Требования, предъявляемые к проектам новых технических средств.
6. Методология проектирования. Основные понятия.
7. Типовая логическая схема процесса проектирования.
8. Особенности современных способов проектирования.
9. Основные задачи методологии проектирования.
10. Процедуры на стадии технического задания. Определение потребности проектирования, целей проектирования, основных признаков
11. Уровни трудности технических задач, характеристика противоречий в изобретательских задачах.
12. Принятие решения при многовариантной ситуации. Особенности оценки вариантов технических решений.
13. Алгоритм комплексной оценки качества технического решения.
14. Определение оценок свойств технических решений.
15. Анализ технического решения. Техническое предложение.
16. Методы выбора параметров объекта проектирования. Эскизный проект.
17. Конструирование объекта. Рабочий проект. Требования, состав.

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине**

1. Понятие инженерного проектирования.
2. Принципы системного подхода проектирования сложных систем.
3. Основные понятия системотехники.
4. Иерархическая структура проектных спецификаций.
5. Стадии проектирования. Содержание технических заданий на проектирование.



6. Классификация моделей и параметров, используемых при автоматизированном проектировании.
7. Структура САПР и их разновидности.
8. Структура технического обеспечения САПР.
9. Аппаратура рабочих мест в автоматизированных системах проектирования и управления.
10. Математический аппарат в моделях разных иерархических уравнений.
11. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.
12. Простейшие численные методы, используемые в математических моделях.
13. Система автоматического расчета сварных соединений с помощью MicrosoftExcel.
14. Система автоматического расчета болтового соединения с зазором в среде Excel.
15. Система автоматического расчета реакции опор в Excel.
16. Система автоматического расчета прочности клепаных соединений в Excel.
17. Система автоматического расчета прочности нагруженных болтовых соединений в среде Excel.
18. Система автоматического расчета нагрузок кронштейновых и балочных конструкций в Excel.
19. Система автоматизированного проектирования AutoCad. Основные понятия, возможности и требования к ЭВМ.
20. Система автоматизированного проектирования Компас-3D. Основные понятия, возможности и требования к ЭВМ.
21. Основные этапы создания чертежа проектируемого объекта в среде Компас-3D (уметь изобразить в интерактивном режиме и с помощью команд).
22. Основные этапы создания чертежа проектируемого объекта (выбор формата чертежа, единиц измерения, координатной системы и т.д.).
23. Основные примитивы среды AutoCAD (уметь изобразить в интерактивном режиме и с помощью команд).
24. Изменение свойств объектов в AutoCad. Создание фасок и скруглений.
25. Нанесение размеров на чертежах в AutoCad и их редактирование.
26. Выполнение штриховок и работы с текстом в AutoCad.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*В данном разделе приводятся требования и критерии оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в соответствии с набором контролирующих материалов, представленных в предыдущем разделе.*

**Устный опрос** - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов.

Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к зачету и экзамену.

**Критериями оценки устного опроса являются: степень раскрытия сущности вопроса**

Оценка «отлично» - ответ полный, не требует корректировки.

Оценка «хорошо» - ответ содержит некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» - ответ не полный, требуется корректировка и уточнение. Оценка «неудовлетворительно» - нет ответа

## Тест

1. Как расшифровывается аббревиатура САПР? - Система автоматизирования проектиров. - Системы автоматизированного проектирования. - Система автоматического построение рельефа. - Система автоматического проектирования.

2.Что такое САПР - Организационно-техническая система, состоящая из комплекса средств автоматизации проектирования, взаимосвязанного с необходимыми подразделениям проектной организации П1, П2,... , Пn или коллективом специалистов. - Система, предназначенная для автоматизации научных экспериментов, а также для осуществления моделирования исследуемых объектов, явлений и процессов, изучение которых традиционными средствами затруднено или невозможно. - Совокупность алгоритмов и программ, необходимых для управления системой и решения с ее помощью задач обработки информации вычислительной техникой. - Проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и алгоритма его функционирования осуществляется без участия человека.

3. Самая популярная в мире САПР? - FreeCad. - ArchiCad. - AutoCad. - IndorCad.

4. Что такое проектирование? - Это процесс создания описания, необходимого для построения в заданных условиях еще не существующего объекта. - Это готовый материал, который необходим для построения в заданных условиях еще не существующего объекта. - Совокупность проектных документов в соответствии с установленным перечнем, в котором представлен результат проектирования. - Процесс описания определенного объекта.

5. Какие графические примитивы используются в AutoCAD? -Точка, отрезок, окружность, дуга, текст, полилиния. -Точка, полилиния, полигон, окружность. -Точка, линия, ломаная линия, полигон, полилиния, окружность, дуга, текст. - Кривая Безье, бета-сплайн.

6. Какие примитивы относятся к простым? -Относятся: полилиния, мультилиния, мультитекст, размер, выноска, допуск, штриховка. -Относятся: Точка, Отрезок, Круг (окружность), Дуга, Прямая, Луч, Эллипс, Сплайн, Текст. -Относятся: рисунки, графити, графика. -Относятся: полоса, фигура.

7. Какие примитивы относятся к сложным? -Относятся: полилиния, мультилиния, мультитекст, размер, выноска, допуск, штриховка и т.д. -Относятся следующие объекты: Точка, Отрезок, Круг (окружность), Дуга, Прямая, Луч, Эллипс, Сплайн, Текст. - Относятся рисунки, графити, графика. -Относятся: полоса, фигура.

8. Какие примитивы относятся к редким? -Относятся: Точка, Отрезок, Круг (окружность), Дуга, Прямая, Луч, Эллипс, Сплайн, Текст. -Относятся: полилиния,



мультилиния, мультитекст, размер, выноска, допуск, штриховка и т.д. -Относятся рисунки, графити, графика. -Относятся: полоса, фигура.

9. Что такое Мультилиния? -Это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов. -Это объект, состоящий из пучка ломаных, параллельных друг другу линий. Количество линий, входящих в мультилинию, составляет от 2 до 16. - Это бесконечные в обе стороны линии. - Это множество соединенных полос.

10. Группы точек это? -Это именованные наборы точек, которые можно выбирать при редактировании и вставке, а также при формировании поверхностей по точкам при моделировании рельефа. -Это не именованные точки, которые можно выбирать при редактировании и вставке, а также при формировании поверхностей по точкам при моделировании рельефа. -Это точки, которые нельзя выбирать при редактировании и вставке, а также при формировании поверхностей по точкам при моделировании рельефа. -Это объект, сформированный из точек.

11. Что такое Эллипс? -Это примитив, являющийся частью окружности. -Это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой сегментов. -Это геометрическое место точек, сумма расстояний до которых от двух фиксированных точек (фокусов) постоянна. -Это сжатая окружность.

12. Что такое Сплайн? -Это линия, которая проходит через заданные точки и может удовлетворять условиям касания в начальной, конечной или обеих точках. -Это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой сегментов -Это объект, состоящий из пучка ломаных, параллельных друг другу линий. - Это сложный примитив, состоящий из множества плавных линий.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом

задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля, практики, ГИА)**

### **8.1. Основная литература:**

Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Новое знание, 2019. - 488 с- ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987418>

Гвоздева, В.А. Базовые и прикладные информационные технологии [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Гвоздева. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504788>

Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А.П.Карпенко - М.: ИНФРА-М, 2019. - 329 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019248>

### **Дополнительная литература:**

1. Рылько, М.А. Компьютерные методы проектирования зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Рылько - М.: АСВ, 2012. – 224 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938760.html>

2. Дятков, С.В. Архитектура промышленных зданий [Электронный ресурс]: учебник/ С.В. Дятков, А.П. Михеев. - М.: АСВ, 2010. - 552 с. - ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937268.html>



### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]:  
Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/) – Режим доступа:  
<http://elibrary.ru/>
5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа:  
[//http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;](http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;)
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа:  
<http://window.edu.ru/>
7. [http://mysopromat.ru/uchebnye\\_kursy/sopromat/](http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/) На сайте представлены лекции, учебные и учебно-методические материалы по сопротивлению материалов.
8. [https:// www.soprotmat.ru](https://www.soprotmat.ru) На сайте представлены лекционный курс, учебно-методические материалы, олимпиадные задачи и другие материалы по курсу «Сопротивление материалов».

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля, практики, ГИА)

Тема 1. Введение в САПР Предмет “САПР в строительстве”. Назначение САПР. История развития САПР. Проектирование, основные этапы и принципы.

Тема 2. Машинная графика в САПР Классификация цифровых изображений, их характеристики, достоинства и недостатки. Разновидности графических редакторов. Тема 3. Современные графические программные средства Система Компас, ее характеристики и возможности. Система параметрического черчения TFlex, особенности, преимущества и недостатки. Гибридные редакторы, назначение и возможности

Тема 4 Специализированное программное обеспечение для проектирования в строительстве Сертификация программного обеспечения в строительстве. Требования к программному обеспечению. Классификация программного обеспечения.

Тема 5 Метод конечных элементов (МКЭ) в САПР Основы МКЭ, его особенности, достоинства и недостатки. Программные системы, реализующие МКЭ.

Тема 6 Анализ прочности строительных конструкций и сооружений при помощи МКЭ Программные средства для анализа прочности строительных конструкций: SCAD, Lira, STARK\_ES. Особенности программ, их назначение, области применения. Тема 7 Программные средства для проектирования строительных конструкций и их элементов Основные программы для проектирования стальных, железобетонных и деревянных конструкций. Взаимодействие программ в рамках программных комплексов. Документация, получаемая в процессе проектирования.

Тема 8 Технические средства САПР Компьютеры, применяемые в САПР. Их особенности. Вычислительные сети САПР, их топология и элементы. Устройства ввода-вывода информации. Сканеры, графические планшеты, мыши. Принтеры, графопостроители

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые в осуществлении образовательного процесса, по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- использовать графические и текстовые редакторы в написании докладов, контрольных работ;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>
4. eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://elibrary.ru>
5. ЭНБ «Киберленинка» <http://cyberleninka.ru/>

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;
VLC Media Player, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip.org	GNU LGPL
<b>Inkscape</b> - профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и	Свободно распространяемое ПО GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3,

macOS.	29 June 2007
<b>Офисный пакет WPSOffice</b>	Свободно распространяемое ПО
<b>GIMP</b> – растровый графический редактор для Linux, Windows	Свободно распространяемое ПО Стандартная Общественная Лицензия GNU(GNUGPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF)
<b>Autodesk AutoCAD</b> - Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
<b>Oracle VM VirtualBox</b> - программный продукт виртуализации для операционных систем Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других Производитель: Oracle	Универсальная общедоступная лицензия GNU



## 12. Дополнения и изменения в рабочей программе

за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

