

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский архитектурный институт (государственная академия)»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Проректор по учебной работе  
профессор Афанасьев А.К.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Начертательная геометрия и черчение**

**Б1.О.40**

Закреплена за кафедрой:	<b>Начертательной геометрии</b>
Уровень ВО:	<b><u>Бакалавриат</u></b>
Направление подготовки:	<b><u>07.03.01 Архитектура</u></b>
Наименование ОПОП ВО:	<b><u>Архитектура</u></b>
Форма обучения:	<b><u>очная</u></b>
Общая трудоемкость:	<b><u>216 час (6 зет)</u></b>

Москва, 2020 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура,

утвержденный приказом Минобрнауки России № 509 от 08.06.2017

2) Учебный план по направлению 07.03.01 Архитектура,

одобренный Ученым советом МАРХИ. Протокол № 6-19/20 от 15.06.2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры

Протокол № 1 от 31.08.2020

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с Научной библиотекой МАРХИ

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (занимаемая должность) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«   » \_\_\_\_\_ 20    г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) согласована с Учебным отделом

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (занимаемая должность) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«   » \_\_\_\_\_ 20    г.

Разработчики: \_\_\_\_\_ зав. кафедрой "Начертательной геометрии", доцент, кандидат наук \_\_\_\_\_ Орс Ю.Н. \_\_\_\_\_ (подпись) (занимаемая должность, ученая степень) (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (занимаемая должность, ученая степень) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Рецензенты: \_\_\_\_\_ профессор кафедры Начертательная геометрия \_\_\_\_\_ Шкинева Наталья Борисовна \_\_\_\_\_ (подпись) (занимаемая должность, ученая степень) (инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (занимаемая должность, ученая степень) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

# ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины начертательная геометрия являются получение необходимых знаний умений и навыков для решения разнообразных графических, объемно-пространственных и композиционных задач, как традиционными, так и современными средствами изображения. Задачи дисциплины: - Изучение способов получения изображения пространственных форм на плоскости - решение графических и метрических задач конструирования пространственных форм

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:**

**Знать:**

**Уметь:**

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВУЗа

2.1. вступительные экзамены по черчению и рисунку

2.2. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

курс "Архитектурное проектирование", "Конструкции"

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с индикаторами достижения компетенции:

<b>Код и наименование компетенции</b>
ОПК-1. Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ОПК-1.1. умеет: Представлять архитектурную концепцию. Участвовать в оформлении демонстрационного материала, в том числе презентаций и видео- материалов. Выбирать и применять оптимальные приёмы и методы изображения и моделирования архитектурной формы и пространства. Использовать средства автоматизации проектирования, архитектурной визуализации и компьютерного моделирования.
ОПК-1.2. знает: Методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и пространства. Основные способы выражения архитектурного замысла, включая графические, макетные, компьютерного моделирования, вербальные, видео. Особенности восприятия различных форм представления архитектурно- градостроительного проекта архитекторами, градостроителями, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой.

<b>Код и наименование компетенции</b>
ПК-2. Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурно-дизайнерского раздела проектной документации.
<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>

ПК-2.1. умеет: участвовать в обосновании выбора архитектурнодизайнерских средовых объектов (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); - участвовать в разработке и оформлении проектной документации; проводить расчет технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования.

ПК-2.2. знает: требования нормативных документов по архитектурно-дизайнерскому проектированию; - социальные, градостроительные, историко- культурные, объемно-планировочные, функционально- технологические, конструктивные, композиционно-художественные, эргономические требования к различным средовым объектам; состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; - методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры / Триместры			
			1	2	3	4
<b>Контактная работа</b>		<b>170</b>	<b>66</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)		32	16	16	0	0
Практические занятия (ПР)			0	0	0	0
Групповые занятия (ГЗ)		128	48	16	32	32
Контактные часы на аттестацию		10	2	2	2	4
Самостоятельная подготовка к экзамену		32	0	0	0	32
Самостоятельная работа		14	6	2	2	4
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э)		<b>Зо</b>	<b>Зо</b>	<b>Зо</b>	<b>Эк</b>
<b>Общая трудоемкость:</b>	<b>часов</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
	<b>ЗЕТ</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**2. Содержание дисциплины (модуля)**  
**2.1. Наименование разделов дисциплины (модуля)**

Раздел	Наименование раздела
1	Тени в ортогональных проекциях
2	Перспектива
3	Гранные поверхности
4	Криволинейные поверхности

**2.2. Содержание разделов <Rname>**

Семестр	Раздел	Тема	Изучаемые вопросы
1	1	введение	<p>Основные задачи курса. Значение графических изображений в архитектурно-строительной практике. Краткая историческая справка. Методика изучения курса и литература. Общая характеристика основных методов проецирования и сфера их применения.</p> <p>Проекция точки и прямой в разных четвертях пространства. Понятие следы прямой. Прямые частного и общего положения. Взаимное положение двух прямых. Признаки параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых. Конкурирующие точки как способ определения видимости проекций прямых. Теорема о проецировании прямого угла без искажений. Принципы определения угла наклона прямой к плоскостям проекций и определения истинной величины отрезка прямой.</p> <p>Виды задания плоскости на чертеже. Плоскости частного положения. Свойства проецирующих плоскостей. Прямая линия и точка, принадлежащие плоскости. Следы плоскости. Главные линии плоскости и их применение для решения задач. Взаимное расположение двух плоскостей. Условие параллельности плоскостей и принципы построения линии пересечения плоскостей. Взаимное положение прямой и плоскости. Признаки параллельности прямой и плоскости. Алгоритм определения точки пересечения прямой и плоскости.</p> <p>Перпендикуляр к плоскости. Построение взаимно перпендикулярных плоскостей.</p> <p>Общий прием построения плоских сечений. Выбор вспомогательных плоскостей-посредников.</p>

			<p>Особые точки сечения. Конические сечения.</p> <p>Применение способов преобразования проекций для решения задач, связанных с особенностями построения сечений поверхностей вращения.</p> <p>Плоскость касательная к поверхности.</p> <p>Развертка поверхности.</p>
1	1	Тема 1. Тени основных геометрических форм.	<p>Общие сведения. Тени при центральном и параллельном освещении. Собственные и падающие тени, связь их контуров.</p> <p>Геометрические основы построения теней.</p> <p>Понятие стандартного направления луча света.</p> <p>Тени точки на плоскости проекций и плоскости общего и частного положений. Тени прямых частного и общего положений. Тени окружностей параллельной и перпендикулярной плоскости.</p>
1	1	Тема 2. Лучевые сечения.	<p>Виды задания лучевых плоскостей. Принципы и приемы построения плоских лучевых сечений.</p> <p>Выбор основных лучевых плоскостей и плоскостей посредников. Построение экстремальных точек лучевых сечений, включая способы преобразования проекций. Специфика построения и прорисовки контуров собственных и падающих теней способом лучевых сечений, сфера его использования.</p> <p>Построение тени лучевыми сечениями на поверхность вращения от плоской фигуры.</p> <p>Построение тени от прямоугольной пластины на поверхность вращения способом лучевых сечений. Закономерности и правила выполнения развертки и объемной модели получившегося в построении многогранного тела, пересекающего поверхность вращения.</p> <p>Построение тени на поверхность вращения от объемного тела.</p> <p>Особенности построения падающей тени лучевыми сечениями от одной сложной поверхности на другую. Характерные примеры и особенности определения границ, как собственных так и падающих теней на всех проекциях. Понятие границы падающей тени от одной поверхности на другую как построения линии пересечения поверхностей между собой (лучевой линейчатой поверхности, касательной к поверхности одного тела с поверхностью другого данного тела).</p>
1	1	Тема 3. Построение собственных и падающих теней поверхностей вращения.	<p>Особенности построения границы собственной тени цилиндра и конуса без использования плана. Тени на конусах с характерным углом наклона образующей (30 и 45 градусов).</p> <p>Особенности построения собственной и падающей тени цилиндра и конуса в разных ракурсах относительно плоскостей проекций.</p> <p>Способ касательных конусов и цилиндров.</p> <p>Границы применения способа.</p>

Закономерности, лежащие в основе способа касательных конусов и цилиндров, как наиболее удобного для построения границ собственных теней поверхностей вращения. Построение экстремальных точек границ собственной тени. Особенности прорисовки линии тени в высшей и низшей точках касания ее к очерку поверхности. Использование правил и законов симметрии при построении теней на поверхностях вращений и контроля над этими построениями. Изучение указанных закономерностей на примерах построения собственных теней вала и скоции. Построение падающих теней по способу «выноса».

Общая идея и приемы построения. Падающие тени эллипсоида вращения и валика для случаев, когда ось поверхности вращения лежит в плоскости «стены» или находится на произвольном расстоянии от нее. Построение тени по основным опорным (экстремальным) точкам и важнейшие правила прорисовки ее контура. Построение падающей тени карниза по выносу на плоскость и на поверхность другого карниза. Характерные особенности построения, взаимосвязи начертания контуров собственных и падающих теней. Падающая тень от круглой плиты на круглую колонну и от верхней кромки скоции на ее поверхность. Важные особенности прорисовки контура тени и приемы построения высших и низших точек падающей тени, а также точек, лежащих на очерковых образующих. Способ вспомогательных «экранов».

Закономерность, лежащая в основе способа цилиндрических «экранов» (или цилиндрических поверхностей). Специфика построения точек линии падающей тени от квадратной плиты на поверхности вращения произвольных очертаний (тени на эхине капители от абаки).

Суть способа построения падающих теней при помощи горизонтальных «экранов» (вспомогательных плоскостей уровня). Построение этим способом тени на землю (горизонтальную плоскость) от поверхности вращения с вертикальной осью. Падающая тень на внутренней поверхности усеченной конической ниши, построенная способом фронтальных экранов. Приемы построения крайних (наиболее удаленных от оси вращения) точек тени для обоих случаев.

Приемы и характерные особенности построения теней соосных поверхностей различными способами (на примерах сложных элементов балясины, базы ионической колонны и др.)

Применение бисекторных экранов, как способ упрощения решения подобных задач.

Закономерности проецирования ряда

			<p>геометрических фигур, положенные в основу данного способа построения теней.</p> <p>Специфические приемы применения способа биссекторных экранов на примерах построения теней балясины и базы колонны.</p>
1	1	Тема 4. Построение теней в нишах.	<p>Тени цилиндрических ниш: открытой, перекрытой плоской и конической крышей.</p> <p>Сферическая ниша и тени фронтальной канелюры, как комбинации частей сферической и цилиндрической ниш.</p> <p>Тени в разрезе круглого зала с карнизом, перекрытого сферическим куполом с отверстием (световым фонарем).</p>
1	1	Тема 5. Метод обобщения как основной прием построения теней на сложных формах.	<p>Тени деталей бревенчатых стен, «разрезных» форм, ионических и коринфских капителей и т.п. общая идея методики и особенности построения теневых точек, наиболее важных для получения контура тени.</p> <p>Тени канелюр, кронштейнов, арочных порталов, наклонных карнизов, навесов, печных труб.</p> <p>Особенности построения теней полукруглой ротонды с круглыми колоннами, и теней на деталях, имеющих в плане (нормальном сечении) многоугольную форму.</p>
1	1	Тема 6. Построение теней при произвольном направлении лучей света.	<p>Основные закономерности и правила построения теней, сохраняющиеся при изменении направления луча света по отношению к принятому «стандарту». Прием построения собственных теней на поверхностях вращения способом вписанных сфер.</p> <p>Особенности применения способа лучевых сечений и обратных лучей, как основных способов построения теней при изменении направления лучей света.</p>
2	2	Тема 1. Основные положения. Способ архитекторов.	<p>Значение перспективы в архитектурном проектировании. Центральная проекция и перспектива. Виды перспективы. Линейная перспектива на плоскости ее достоинства и недостатки. Основные термины, понятия и геометрические элементы перспективы.</p> <p>Правило построения точки схода прямой линии общего положения. Построение точек схода прямых линий частного положения: перпендикулярных картине, параллельных картине, горизонтальных, проходящих в плане через точку стояния. Построение на картине перспективы прямоугольника, лежащего в предметной плоскости с одной точкой схода.</p> <p>Правило построения перспективы точки.</p> <p>Достраивание полученной перспективы прямоугольника до простого прямоугольного объема, высота которого задается произвольно.</p> <p>Способ архитекторов с одной точкой схода.</p> <p>Рекомендации по выбору основных параметров</p>

			перспективы: точки зрения, высоты горизонта, положения картины, направления главного луча. Последовательность построения перспективы «способом архитекторов».
2	2	Тема 2. Методы последовательного структурного построения перспектив	<p>на основе применения деления отрезков (вертикальных и горизонтальных) на пропорциональные части; точка схода биссектрисы прямого угла и степень ее значимости для выполнения перспективных изображений; построение точек схода наклонных прямых; проведение прямых в недоступную точку схода.</p> <p>Особенности графических приемов построения по способ координатной сетки.</p> <p>Сфера применения. Выбор размеров ячейки сетки. Особенности выбора точки зрения (величина угла зрения и величина угла видения объекта).</p> <p>Применение дистанционных точек, а также дробных расстояний до них. Понятие о дистанционной окружности. Способы, повышающие точность построений коротких отрезков линий в данном способе построения перспективы и два способа построения высот. Особенности использования опущенного и поднятого плана при построении перспективы способом сетки при низком горизонте. Построение дверных и оконных проемов, оконных переплетов, кессонированных потолков, рядов колонн и мебели, располагаемых в плане как перед, так и за картинной плоскостью. Типичные ошибки в построении перспективы интерьера. Особенности перспективы в ручном и машинном варианте исполнения.</p>
2	2	Тема3. Перспектива окружности и поверхностей вращения.	<p>Перспектива окружности при различных ракурсах описанного квадрата. Построение перспективы окружности по 14 точкам. Построение окружности в вертикальной плоскости. Деление окружности на части. Построение соосных окружностей. Некоторые приемы коррекции искажений изображения окружностей при ручных и машинных (компьютерных) способах построения перспектив.</p> <p>Построение перспективы поверхностей вращения способами: горизонтальных (параллельных) и меридиональных сечений. Специфика прорисовки очерков таких поверхностей и закон сохранения симметрии «свесов». Понятие о дистанционных точках и особенностях их применения при построении поверхностей вращения. Особенности использования вспомогательной вертикальной</p>

			<p>плоскости («боковой стены») для точного определения точек наибольшего раскрытия эллипсов горизонтальных сечений. Примеры использования способа меридиональных сечений для нанесения на поверхность тел вращения (эхинов, валиков, луковок и т.п.) орнаментальных узоров, порезок и других элементов и деталей.</p>
2	2	Тема 4. Тени в перспективе.	<p>Принципиальные положения источника света и его изображения на картинной плоскости. Тени прямых, параллельных и перпендикулярных плоскости. Тень наклонной прямой и тень прямой на плоскость общего положения. Основные правила и закономерности построения теней от точечного источника света. Тени основных геометрических тел. Особенности построения теней основных прямых линий и лучевых сечений при использовании проекции источника света на горизонтальные, вертикальные или другие (в том числе вспомогательные) плоскости объекта. Особенности построения теней в интерьере при машинных способах построения. Тени (собственные и падающие) цилиндра, конуса и шара, расположенного выше и ниже линии горизонта. Построение границы падающей тени от квадратной и круглой плит на цилиндр и на конус. Приемы проверки и повышения точности основных (опорных) теневых точек.</p>
2	2	Тема 5. Перспектива по способу координатной сетки.	<p>Особенности графических приемов построения. Сфера применения. Выбор размеров ячейки сетки. Особенности выбора точки зрения. Нормативные параметры величины угла зрения и величина угла видения объекта. Применение дистанционных точек, а также дробных расстояний до них. Понятие о дистанционной окружности. Способы, повышающие точность построений коротких отрезков линий в данном способе построения перспективы и два способа построения высот. Особенности использования опущенного и поднятого плана при построении перспективы способом сетки при низком горизонте. Построение рельефа местности способом сетки.</p>
2	2	Тема 6. Особенности построения отражений и понятие линий схода плоскости	<p>Основные физические и геометрические закономерности. Построение отражений в перспективе в горизонтальных и вертикальных плоскостях. Применение деления отрезка на пропорциональные части при построении отражений. Построение отражений по</p>

			параметрам, заданным в ортогональной проекции. Построение точки схода наклонной прямой по заданному углу наклона. Понятие о линии схода плоскости общего и частного положения. Построение линии схода плоскости и точек схода на ней.
2	2	Тема 7. Перспектива интерьера.	<p>Фронтальная и угловая перспектива интерьера. Выбор точки зрения и параметров угла зрения в горизонтальных и вертикальных плоскостях при построении перспективы интерьера.</p> <p>Особенности построения лестниц: маршевых с использованием точки схода наклонных прямых; круглых в плане, винтовых.</p> <p>Построение дверных и оконных проемов, оконных переплетов, кессонированных потолков, рядов колонн и мебели, располагаемых в плане как перед так и за картинной плоскостью. Типичные ошибки в построении перспективы интерьера.</p> <p>Особенности перспективы в ручном и машинном варианте исполнения.</p> <p>Тени в интерьере.</p> <p>Основные правила и закономерности построения теней от точечного источника света.</p> <p>Тени основных геометрических тел.</p> <p>Особенности построения теней основных прямых линий и лучевых сечений при использовании проекции источника света на горизонтальные, вертикальные или другие (в том числе вспомогательные) плоскости объекта. Особенности построения теней в интерьере при машинных способах построения.</p>
2	2	Тема 8. рациональные способы построения перспективы сложных архитектурных форм.	Перспектива арок и арочных сводов. Особенности построения поверхностей вращения по опорным точка очерка. Понятие искажений на изображениях центральной проекции и способы их коррекции.
3	3	Тема 1. Введение в курс.	Основные задачи курса. Сфера применения сложных поверхностей в архитектурно-строительной практике. Методика изучения курса и литература. Основы геометрической классификации поверхностей.
3	3	Тема 2. Многогранные поверхности.	<p>Правильные и полуправильные многогранники. Классификация гранных поверхностей.</p> <p>Основные алгоритмы построения ортогональных проекций многогранных тел. Другие виды изображения многогранных поверхностей, достоинства и недостатки этих способов.</p> <p>Основные принципы формообразования гранных поверхностей: усечение, пересечение, симметричные преобразования. Понятие симметрии правильных и полуправильных многогранников. Методика симметричных преобразований как основа образования ряда пространственных конструктивных систем.</p>
3	3	Тема 3. Складчатые поверхности.	Типология и классификация складчатых

			поверхностей. Сфера применения в архитектурно-строительной практике. Основные закономерности образования складчатых поверхностей из плоскости и из поверхности. Особенности современных конструктивных решений складчатых поверхностей. Перспективы развития, область применения.
3	3	Тема 4. Проекция с числовыми отметками.	Сущность данного метода проекций. Проекция точки, прямой линии, плоскости, поверхности. Заложение, интервал, уклон, градуирование прямой. Масштаб уклона плоскости. Пересечение плоскостей, прямой линии с плоскостью и плоскости с топографической поверхностью. Приёмы решения позиционных и метрических задач в проекциях с числовыми отметками. Построение поверхности одинакового ската. Основы вертикальной планировки.
3	3	Тема 5. Геометрические приемы конструирования поверхностей на основе гранных форм	Геометрические приемы конструирования поверхностей на основе гранных форм и способы их изображения. Конструирование поверхностей общего вида и способы их изображения с использованием проекций с числовыми отметками.
4	4	Тема 6. Кривые линии. Плоские кривые.	Геометрическая классификация кривых линий. Кривые линии как геометрическая основа образования сложных поверхностей. Плоские кривые. Особенности геометрии ряда закономерных плоских кривых (коробовая кривая, цепная линия, линия изогнутой рейки). Плоская кривая как геометрическая характеристика работы конструкций. Область применения в архитектурно-строительной практике.
4	4	Тема 7. Пространственные кривые.	Основные особенности, закономерности и геометрические характеристики пространственных кривых. Сложные поверхности на основе пространственных кривых. Виды, особенности изображения, сфера применения. Особенности построения и расчетов геометрических параметров винтовых лестниц и некоторых других поверхностей полученных на основе открытых и закрытых геликоидов.
4	4	Тема 8. Развертываемые и не развертываемые кривые поверхности с прямолинейной образующей.	Типы поверхностей, образованных на основе направляющей гелисы. Понятие геликоид и гелисоид. Показатели развертываемости поверхности. Приемы и особенности построения разверток развертываемых и не развертываемых поверхностей.
4	4	Тема 9. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.	Цилиндроид, коноид, гиперболический параболоид (гипар). Принципы и особенности их построения. Примеры использования цилиндриоида и коноида для решения ряда архитектурных задач. Построение проекций гиперболического

			параболоида. Свойства и виды линий сечений гипсара. Особенности построения отсеков гипсара с криволинейным (овальным, круглым и т.п.) контуром в плане. Покрытия и оболочки, создаваемые на основе структур из отсеков гипсара.
4	4	Тема 10. Построение проекций однополостного гиперболоида вращения,	Построение проекций однополостного гиперболоида вращения, его свойства и виды линий сечений. Поверхности с тремя направляющими. Приёмы конструирования сооружений и покрытий из отсеков однополостного гиперболоида вращения (составные поверхности). Винтовые поверхности. Построение поверхностей прямого и наклонного (косого) закрытых и открытых геликоидов. Области применения винтовых поверхностей. Особенности построения и определения параметров винтовых лестниц.
4	4	Тема 11. Приемы геометрического конструирования сложных поверхностей.	Поверхности вращения с криволинейной образующей. Поверхности вращения на основе окружности: тор, сфера и др. Понятие о параллелях и меридианах. Сечения тора плоскостью (кривые Персея). Поверхности вращения на основе закономерных кривых (эллипсоиды вращения, параболоиды, гиперболоиды и т.п.) и нелегальных кривых («луковка», эхин и т.п.). Особенности конструирования форм на основе сочетаний и сечений поверхностей вращения (типа «крестовый свод», «сомкнутый свод», из отсеков сферы и т.п.). Понятие о кривизне поверхности. Нерегулярные поверхности. Поверхности, задаваемые каркасом. Понятие о нервюрах, стрингерах, шпангоутах. Топографическая и графическая поверхности. Минимальные поверхности и их свойства. Поверхности тентовых и вантовых покрытий. Поверхности пневматических сооружений. Сетки, как линейный каркас поверхности (паркетирование или раскрой поверхности). Проекции с числовыми отметками как способ изображения нерегулярных поверхностей.

### 2.3. Темы разделов <Rname> и виды учебной деятельности

Семестр	Раздел	Тема	Лекц	Прак	Групп занят	Кон такт	СРС	Всего часов
1	1	введение	2		6			8

1	1	Тема 1. Тени основных геометрических форм.	2		6			8
1	1	Тема 2. Лучевые сечения.	2		6			8
1	1	Тема 3. Построение собственных и падающих теней поверхностей вращения.	2		6			8
1	1	Тема 4. Построение теней в нишах.	2		6			8
1	1	Тема 5. Метод обобщения как основной прием построения теней на сложных формах.	4		12			16
1	1	Тема 6. Построение теней при произвольном направлении лучей света.	2		6	2	6	16
<b>ИТОГО в семестре:</b>								<b>72</b>
2	2	Тема 1. Основные положения. Способ архитекторов.	2		2			4
2	2	Тема 2. Методы последовательного структурного построения перспектив	2		2			4
2	2	Тема3. Перспектива окружности и поверхностей вращения.	2		2			4
2	2	Тема 4. Тени в перспективе.	2		2			4
2	2	Тема5. Перспектива по способу координатной сетки.	2		2			4
2	2	Тема 6. Особенности построения отражений и понятие линий схода плоскости	2		2			4
2	2	Тема 7. Перспектива интерьера.	2		2			4
2	2	Тема 8. рациональные способы построения перспективы сложных архитектурных форм.	2		2	2	2	8
<b>ИТОГО в семестре:</b>								<b>36</b>
3	3	Тема 1. Введение в курс.			2			2
3	3	Тема 2. Многогранные поверхности.			6			6
3	3	Тема3. Складчатые поверхности.			8			8
3	3	Тема 4. Проекция с числовыми отметками.			8			8
3	3	Тема 5. Геометрические приемы конструирования поверхностей на основе гранных форм			8	2	2	12
<b>ИТОГО в семестре:</b>								<b>36</b>
4	4	Тема 6. Кривые линии. Плоские кривые.			4			4
4	4	Тема 7. Пространственные кривые.			4			4
4	4	Тема 8. Развертываемые и не развертываемые кривые поверхности с прямолинейной образующей.			6			6
4	4	Тема 9. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.			6			6
4	4	Тема 10. Построение проекций однополостного гиперболоида вращения,			6			6
4	4	Тема 11. Приемы геометрического конструирования сложных поверхностей.			6	4	4	14
<b>ИТОГО в семестре:</b>								<b>40</b>

**2.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

### 3. Самостоятельная работа студента

#### 3.1. Виды СРС

Семестр	Раздел	Тема	Виды СРС	Всего часов
1	1	введение		
1	1	Тема 1. Тени основных геометрических форм.		
1	1	Тема 2. Лучевые сечения.		
1	1	Тема 3. Построение собственных и падающих теней поверхностей вращения.		
1	1	Тема 4. Построение теней в нишах.		
1	1	Тема 5. Метод обобщения как основной прием построения теней на сложных формах.		
1	1	Тема 6. Построение теней при произвольном направлении лучей света.	Выполнение контрольного задания, подготовка к итоговой контрольной работе (решение задачи по темам курса)	6
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>6</b>
2	2	Тема 1. Основные положения. Способ архитекторов.		
2	2	Тема 2. Методы последовательного структурного построения перспектив		
2	2	Тема 3. Перспектива окружности и поверхностей вращения.		
2	2	Тема 4. Тени в перспективе.		
2	2	Тема 5. Перспектива по способу координатной сетки.		
2	2	Тема 6. Особенности построения отражений и понятие линий схода плоскости		
2	2	Тема 7. Перспектива интерьера.		
2	2	Тема 8. рациональные способы построения перспективы сложных архитектурных форм.	Подготовка к итоговой контрольной работе. (решение задач по темам курса)	2
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>2</b>
3	3	Тема 1. Введение в курс.		
3	3	Тема 2. Многогранные поверхности.		
3	3	Тема 3. Складчатые поверхности.		
3	3	Тема 4. Проекция с числовыми отметками.		
3	3	Тема 5. Геометрические приемы конструирования поверхностей на основе гранных форм	выполнение графического задания "конструирование поверхности на основе гранных форм". Выполняется в чертеже с использованием традиционной и компьютерной графики и макете	2
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>2</b>
4	4	Тема 6. Кривые линии. Плоские кривые.		
4	4	Тема 7. Пространственные кривые.		
4	4	Тема 8. Развертываемые и не развертываемые кривые поверхности с прямолинейной образующей.		

4	4	Тема 9. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.		
4	4	Тема 10. Построение проекций однополостного гиперболоида вращения,		
4	4	Тема 11. Приемы геометрического конструирования сложных поверхностей.	Решение задач по тематике курса	4
<b>ИТОГО в семестре:</b>				<b>4</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>14</b>

### 3.2. График работы студента

Семестр	Вид работы	Номер недели																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Контрольная работа																+						
2	Контрольная работа																+						
3	Индивидуальные домашние задания																+						
4	Индивидуальные домашние задания																+			+			

## 4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

### 4.1. Примеры оценочных средств

Семестр	Раздел	Тема	Примеры оценочных средств
1	1	введение	<p>Текущий контроль</p> <p>Студент должен освоить терминологию предмета. Понимать принцип ортогонального проецирования. Уметь строить тени архитектурных форм способом лучевых сечений, знать приемы повышения точности чертежа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип ортогонального проецирования, положение точки в пространстве и особенности ее изображения на чертеже. (1,2,4)</li> <li>2. Пространственное положение прямой и особенности ее изображения на чертеже (3, 5, 6, 10)</li> <li>3. Понятие фронталь, горизонталь, проецирующая прямая, линия проекционной связи (9,10)</li> <li>4. Взаимное положение прямых (признаки параллельности, пересечения, скрещивания) (8, 7, 14)</li> <li>5. Взаимное положение плоскостей (признаки параллельности и перпендикулярности) (11 ??? 20)</li> <li>6. Взаимное положение прямой и плоскости; определение места «врезки» прямой в плоскость (21 -30)</li> <li>6. Тень точки на плоскость проекций как след прямой</li> <li>7. Тень точки на плоскость общего положения как определение точки пересечения прямой и плоскости</li> <li>8. Тени фронтали и горизонтали (тени прямых параллельных плоскости)</li> <li>9. Тени проецирующих прямых (тени прямых перпендикулярных к плоскости)</li> <li>10. Сечение поверхности плоскостью частного (проецирующего) и общего положения</li> <li>11. Понятие лучевая плоскость. Способы задания лучевых плоскостей на чертежах. Сфера применения лучевой плоскости, расположенной в ракурсе к плоскостям проекций.</li> <li>12. Принцип построения линии собственной тени способом лучевых сечений (224 ??? 227)</li> <li>13. Построение падающей тени способом лучевых сечений (192 ??? 195)</li> <li>14. Способ лучевых сечений ??? универсальный способ построения теней на архитектурных формах (224 ??? 227)</li> <li>15. Суть способа «выноса» (196 ??? 200)</li> <li>16. Суть способа «обратных лучей» для построения теней архитектурных форм. (184 ??? 191)</li> <li>17. Понятие «рациональный луч»</li> </ol>
1	1	Тема 1. Тени основных геометрических форм.	1. Тени от горизонтальной окружности и полуокружности, перпендикулярной к стене;

			<p>закономерность прорисовки точек тени при рационально луче света (163 ??? 174)</p> <p>2. Тени цилиндра, расположенного в разных ракурсах относительно плоскостей проекций (166-171)</p> <p>3. Тени конуса. Рациональный способ построения границы собственной тени на конусе с произвольным углом наклона образующей (172 - 174)</p> <p>4. Тени конусов (прямых и обратных) с углами наклона образующих 35 и 45 градусов</p>
1	1	Тема 2. Лучевые сечения.	выполнение графического задания по теме: погостроение теней на архитектурной форме способом лучевых сечений
1	1	Тема 3. Построение собственных и падающих теней поверхностей вращения.	<p>5. Принцип построения собственной тени на поверхности вращения. Определение характерных точек тени способом касательных конусов и цилиндров (211 ??? 217)</p> <p>6 Принцип построения падающей тени от поверхности вращения на вертикальную плоскость и затеняемую поверхность по выносу тенеобразующей точки (175 ??? 180)</p> <p>7. Падающая тень от круглой плиты на круглую колонну (201 ??? 204)</p> <p>8. Падающая тень от квадратной плиты на круглую колонну (201 ??? 204)</p> <p>9. Способ вспомогательных цилиндрических экранов при построении падающей тени от квадратной плиты абаки на эхин колонны (211 ??? 217)</p> <p>10. Особенности построения падающих теней от соосно расположенных поверхностей вращения. (211 ??? 217)</p> <p>11. Тени скоции (211- 217)</p>
1	1	Тема 4. Построение теней в нишах.	Тени в нишах: открытой цилиндрической, закрытой цилиндрической, конической, сферической, композитной (220 ??? 223)
1	1	Тема 5. Метод обобщения как основной прием построения теней на сложных формах.	<p>способ обобщения формы при построении теней на сложных архитектурных объектах (248, 246, 243)</p> <p>14. Тени кронштейнов, наклонных карнизов, арочных порталов, аркатурных поясов, печных и вентиляционных труб, навесов, канелюр (231, 242, 243, 245)</p> <p>15. закономерные связи собственных и падающих теней (246, 247)</p>
1	1	Тема 6. Построение теней при произвольном направлении лучей света.	выполнение графического задания по теме
2	2	Тема 1. Основные положения. Способ архитекторов.	<p>??? Студент должен ознакомиться с принципами получения центральной проекции. Освоить основные приемы построения перспективных изображений на вертикальной картинной плоскости и особенности построения теней от естественного источника света</p>

			<p>1. Линейная перспектива на плоскости. Ее достоинства и недостатки. Основные понятия. (283 ??? 312)</p> <p>2. Нормативные параметры углов зрения. (283 ??? 312)</p> <p>3. Рекомендации по выбору линии горизонта и точки зрения при построении перспективных изображений на вертикальных картинных плоскостях (283 ??? 312)</p> <p>4 Построение в перспективе прямых частного положения (перпендикулярных к картинной плоскости, параллельных картинной плоскости, горизонтальных и проходящих в плане через точку зрения) (283 ??? 312)</p> <p>5. Построение перспективы способом архитектора с одной точкой схода (283 ??? 312)</p>
2	2	Тема 2. Методы последовательного структурного построения перспектив	Деление отрезка в перспективе на пропорциональные части. Особенности алгоритма для вертикального и горизонтального отрезков. (313 ??? 316)
2	2	Тема3. Перспектива окружности и поверхностей вращения.	<p>Построение перспективного изображения окружности в разных ракурсах квадрата, описанного вокруг этой окружности. (323)</p> <p>Деление окружности на пропорциональные части (323)</p> <p>Способ построения окружности по 14 точкам (323)</p> <p>Способ построения окружности по бесконечному количеству точек (323)</p>
2	2	Тема 4. Тени в перспективе.	. Приемы построения теней от естественного источника света на перспективных изображениях. Три принципиальных положения естественного источника света относительно точки зрения. (283 ??? 312)
2	2	Тема5. Перспектива по способу координатной сетки.	Построение перспективных изображений по способу координатной сетки (324 ??? 336)
2	2	Тема 6. Особенности построения отражений и понятие линий схода плоскости	выполнение графического задания по теме
2	2	Тема 7. Перспектива интерьера.	<p>Особенности перспективы интерьера. Угловая и фронтальная перспектива интерьера. Особенности выбора точки зрения (353 ??? 358)</p> <p>особенности построения теней от точечного (искусственного) источника света в Интерьере (353 ??? 358)</p> <p>Особенности изображения перспективных объектов при невозможности в реальной ситуации соблюдения нормативных параметров углов зрения.</p> <p>Искажения перспективных изображений. Типология и виды искажений</p> <p>Приемы устранения (коррекции) искажений на изображениях центральной проекции</p>
2	2	Тема 8. рациональные способы	выполнение графического задания

		построения перспективы сложных архитектурных форм.	
3	3	Тема 1. Введение в курс.	Студент знакомится с принципами геометрического формообразования гранных поверхностей Классификация гарных поверхностей
3	3	Тема 2. Многогранные поверхности.	1. Классификация гарных поверхностей 2. Многогранники. Типы многогранников (123, 125) 3. Основное свойство тел кубической сингонии 4. Симметричные преобразования как основной путь геометрического формообразования Сечение и пересечение как путь геометрического формообразования Теорема Эйлера Призматок. Свойства и особенности поверхности.
3	3	Тема3. Складчатые поверхности.	Типология складчатых поверхностей. Основные принципы конструирования складчатых форм
3	3	Тема 4.Проекция с числовыми отметками.	выполнение графического задания по теме (выполняется в макете и с использованием графических пакетов)
3	3	Тема 5. Геометрические приемы конструирования поверхностей на основе гранных форм	выполнение графического задания по теме (выполняется с использованием графических пакетов)
4	4	Тема 6. Кривые линии. Плоские кривые.	выполнение графического задания по теме (выполняется с использованием графических пакетов)
4	4	Тема 7. Пространственные кривые.	
4	4	Тема 8. Развертываемые и не развертываемые кривые поверхности с прямолинейной образующей.	выполнение графического задания по теме (выполняется с использованием графических пакетов)
4	4	Тема 9. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.	выполнение графического задания по теме (выполняется с использованием графических пакетов)
4	4	Тема 10. Построение проекций однополостного гиперболоида вращения,	выполнение графического задания по теме (выполняется с использованием графических пакетов)
4	4	Тема 11. Приемы геометрического конструирования сложных поверхностей.	выполнение графического задания по теме (выполняется с использованием графических пакетов)

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 5.1. Основная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебник	Короев Ю. И. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии : допущено УМО по образованию в области архитектуры в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению "Архитектура" / Ю.И. Короев, Ю.Н. Орса; под редакцией Ю. И. Короева. - М. : Архитектура-С, 2016. - 168 с.
2	Учебник	Короев Ю.И. Начертательная геометрия : Учебник / Ю.И. Короев. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М., 2007 : Архитектура-С. - 424 с.

### 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Учебное пособие	Шкинева Наталья Борисовна. Основы реконструкции перспективы и архивного фотоснимка [Электронный ресурс] : допущено УМО по образованию в области архитектуры и реставрации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по квалификации: реставрация и реконструкция архитектурного наследия и реставратор памятников архитектуры и архитектурной среды / Шкинева Наталья Борисовна. - М. : КУРС : Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2018. - 64 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=899745">http://znanium.com/go.php?id=899745</a>
2	Учебное пособие	Шкинева Наталья Борисовна. Коррекция искажений в перспективе [Электронный ресурс] : допущено УМО по образованию в области архитектуры в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению "Архитектура" / Шкинева Наталья Борисовна. - М. : КУРС : Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2018. - 94 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=899701">http://znanium.com/go.php?id=899701</a>
3	Учебное пособие	Климухин А. Г. Тени и перспектива : допущено Министерством высшего и среднего специального образования в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности "Архитектура" / А. Г. Климухин; научный редактор Ю. Н. Орса. - Стереотипное издание. - М. : Архитектура-С, 2010. - 200 с. : ил.
4	Учебник	Климухин А. Г. Начертательная геометрия : Допущено УМО по образованию в области архитектуры в качестве учебного пособия по направлению "Архитектура" / А.Г. Климухин. - Издание стереотипное. - М. : Архитектура-С, 2007. - 336 с.
5	Учебное пособие	Лециус Е. П. Построение теней и перспективы ряда архитектурных форм : Допущено УМО по образованию в области архитектуры в качестве учебного пособия по направлению 630100 "Архитектура" / Е.П. Лециус. - М. : Архитектура-С, 2005. - 144 с. : ил.

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

---

№ п/п	Наименование ресурса	Расположение
1	ЭБС Znanium.com	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

**5.4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся, методические указания по освоению дисциплины**

№ п/п	Вид издания	Наименование издания
1	Метод пособие	Феоктистова К. Е. Сборник задач для самоподготовки по дисциплине "Начертательная геометрия" [Текст] : для студентов направления подготовки 07.03.01-Архитектура; 07.03.03-Дизайн архитектурной среды : уровень подготовки: бакалавриат / К.Е. Феоктистова; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО "Московский архитектурный институт (государственная академия)", Кафедра "Начертательной геометрии". - М., 2015.
2	Метод пособие	Груздева Т. Н. Примеры тестовых и графических задач по дисциплине "Начертательная геометрия" [Текст] : для студентов направления подготовки 07.03.01-Архитектура; 07.03.03-Дизайн архитектурной среды : уровень подготовки: бакалавриат : [методические указания] / Т.Н. Груздева; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО "Московский архитектурный институт (государственная академия)", Кафедра "Начертательной геометрии". - М., 2015. - 23 с.
3	Метод пособие	Фаткуллина А. А. Методические указания к заданию по теме "Особые случаи пересечения поверхностей. Способ сферических сечений и пучка плоскостей " по дисциплине "Начертательная геометрия" [Текст] : для студентов направления подготовки 07.03.01-Архитектура; 07.03.03-Дизайн архитектурной среды : уровень подготовки: бакалавриат / А.А. Фаткуллина; Минобрнауки РФ, ФГБОУ ВПО "Московский архитектурный институт (государственная академия)", Кафедра "Начертательной геометрии". - М., 2015. - 24 с.

## **6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Комплекс учебно-методических материалов и литературы на кафедре или в библиотеке (электронной библиотеке, электронная база данных), компьютерные классы в вычислительном центре, экспозиционные площади (выставочный зал).

### **6.1. Требования к аудиториям**

Аудитории должны соответствовать санитарным нормам, столы и стулья (табуреты) по числу студентов, стол и стулья для преподавателей, по необходимости: демонстрационные козлы, проекционное оборудование и звукоусиление.

### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест обучающихся**

Доступ к электросети, доступ к сети internet.

### **6.3. Требования к специализированному оборудованию**

Кафедра обеспечена компьютером подключенным к сети ВУЗа.

### **6.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Дисциплина обеспечивается свободно распространяемыми или учебными (демонстрационными) версиями программного обеспечения.

## 7. Лист регистрации внесения изменений (актуализации) в рабочую программу

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

Изменения в рабочую программу внесены:

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_