

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_ Гусев П.Ю.

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Теория конструирования сложных пространственных форм»

**Направление подготовки** 09.03.02 Информационные системы и технологии

**Профиль** Информационные технологии в дизайне


**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года / 4 года и 11 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2019

Автор программы

 / Д.А. Свиридов /

Заведующий кафедрой  
Графики, конструирования и  
информационной  
технологии в  
промышленном дизайне

 / А.В. Кузовкин /

Руководитель ОПОП

 / А.В. Кузовкин /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение способов проведения численных экспериментов и интерпретации полученных результатов; выполнение инженерных расчетов сложных конструкций объектов машиностроения и промышленного дизайна с помощью специализированного программного обеспечения; исследование свойств цифровых моделей конструкций.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- овладение методами решения научно-технических задач;
- овладение основными алгоритмами математического моделирования пространственных конструкций сложной формы;
- знакомство с научным анализом ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория конструирования сложных пространственных форм» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Теория конструирования сложных пространственных форм» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Способен осуществлять работы по физическому моделированию и прототипированию объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей

ПК-7 - Способен определять и разрабатывать показатели технического уровня проектируемых изделий, пути и методы их обеспечения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	знать способы получения физических опытных образцов на основе использования современных технологий, методы и инструменты измерений.
	уметь применять программное обеспечение для цифрового прототипирования изделий с целью дальнейшего изучения их свойств путем проведения инженерных расчетов.
	владеть навыками компьютерного геометрического моделирования изделий объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей в отечественных и зарубежных системах автоматизированного проектирования (САПР).

ПК-7	знать способы определения размеров, как основных узлов, так и проектируемых изделий в целом, а также их материалов.
	уметь выполнять компьютерное моделирование разрабатываемых изделий для проведения инженерных расчетов.
	владеть практическими навыками подготовки объектов профессиональной деятельности к изготовлению с использованием современных САПР.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория конструирования сложных пространственных форм» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	84	84
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Сложные пространственные формы объектов промышленного дизайна и машиностроения	Деятельность инженера-конструктора. Моделирование как метод исследования окружающего мира. Компьютерное моделирование. Пространственные формы: разновидности и свойства. Конструирование сложных пространственных форм.	18	18	18	54
2	Обеспечение требуемых показателей качества проектируемых изделий с помощью инженерных расчетов	Метод конечных элементов. Специализированное программное обеспечение для выполнения инженерных расчетов. Проведение компьютерных экспериментов. Интерпретация результатов численного моделирования. Генеративный дизайн.	18	18	18	54
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Сложные пространственные формы объектов промышленного дизайна и машиностроения	Деятельность инженера-конструктора. Моделирование как метод исследования окружающего мира. Компьютерное моделирование. Пространственные формы: разновидности и свойства. Конструирование сложных пространственных форм.	4	6	42	52
2	Обеспечение требуемых показателей качества проектируемых изделий с помощью инженерных расчетов	Метод конечных элементов. Специализированное программное обеспечение для выполнения инженерных расчетов. Проведение компьютерных экспериментов. Интерпретация результатов численного моделирования. Генеративный дизайн.	4	6	42	52
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>12</b>	<b>84</b>	<b>104</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Построение двумерных и трехмерных кривых в Autodesk Inventor.
2. Расчет наиболее опасного сечения вала с помощью специального генератора Autodesk Inventor.
3. Модальный и статический анализ конструкции промышленного изделия в Autodesk Inventor.
4. Статический анализ сложной конструкции промышленного изделия в Autodesk Inventor с поиском оптимальных значений параметров.
5. Построение и анализ сложной рамной конструкции в Autodesk Inventor.

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-6	знать способы получения физических опытных образцов на основе использования современных технологий, методы и инструменты измерений.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять программное обеспечение для цифрового прототипирования изделий с целью дальнейшего изучения их свойств путем проведения инженерных расчетов.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками компьютерного геометрического моделирования изделий объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей в отечественных и зарубежных системах автоматизированного проектирования (САПР).	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	знать способы определения размеров, как основных узлов, так и проектируемых изделий в целом, а также их материалов.	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять компьютерное моделирование разрабатываемых изделий для проведения инженерных расчетов.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	владеть практическими навыками подготовки объектов профессиональной деятельности к изготовлению с использованием современных САПР.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	--	--	---	---

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-6	знать способы получения физических опытных образцов на основе использования современных технологий, методы и инструменты измерений.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять программное обеспечение для цифрового прототипирования изделий с целью дальнейшего изучения их свойств путем проведения инженерных расчетов.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками компьютерного геометрического моделирования изделий объектов промышленного дизайна для различных прикладных отраслей в отечественных и зарубежных системах автоматизированного проектирования.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	знать способы определения размеров, как основных узлов, так и проектируемых изделий в целом, а также их материалов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять компьютерное моделирование разрабатываемых изделий для проведения инженерных расчетов.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть практическими навыками подготовки объектов профессиональной деятельности к изготовлению с использованием современных САПР.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	--	--	--	------------------

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

№	Тестовый вопрос	Макс. балл
1	Разработка изделия, творческий процесс реализации в чертежах и иных документах определенной технической идеи? – макетирование; – моделирование; – <b>конструирование</b> ; – проектирование.	1,0
2	Какого вида конструирования не существует? – умственного; – <b>системного</b> ; – графического; – предметно-манипулятивного.	1,0
3	Конструирование аналогичного по конструкции или несколько более сложного, но подобного по конструкции изделия для удобства изготовления и эксплуатации? – <b>преемственность конструкции</b> ; – обеспечение прочности и жесткости конструкции; – обеспечение надежности и долговечности изделий; – обеспечение технологичности изделий.	1,0
4	На какую категорию не классифицируется мышление инженера-конструктора по виду представления? – «черный ящик»; – <b>распределенная система</b> ; – «прозрачный ящик»; – самоорганизующаяся система.	1,0
5	Способность человека воспринимать неопределенность как нечто естественное и терпимо относиться к внутренним противоречиям, конфликтам и навязчивым идеям? – адаптивность мышления; – системность мышления; – <b>гибкость мышления</b> ; – логичность мышления.	1,0
6	Метод решения задач, при котором участники обсуждения проблемы свободно выдвигают свои предложения, а критика их запрещена? – метод дихотомии; – метод конечных элементов; – метод последовательного приближения; – <b>метод «мозговой штурм»</b> .	1,0

7	Какой этап не включает в себя процесс анализа конструкторской задачи? – формулирование задачи; – <b>синтез</b> ; – интервьюирование потребителей; – системные испытания.	1,0
8	Этап конструирования, когда результаты анализа и представления о технических возможностях объединяются в решения? – анализ; – <b>синтез</b> ; – оценка; – циклическое повторение действий.	1,0
9	Изделие, изготовленное с оптимальным количеством затрат времени, труда, средств и материалов? – надежное; – прочное; – долговечное; – <b>технологичное</b> .	1,0
10	Характеристика процесса конструирования, которая предполагает, что все проблемы можно обнаружить с самого начала конструирования и установить последовательность их решения? – цикличность; – <b>линейность</b> ; – спиральность; – функциональность.	1,0
Итого		10,0

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№	Тестовый вопрос	Макс. балл
1	Искусственный, созданный исследователем объект любой природы, который замещает или воспроизводит изучаемый объект так, что его исследование способно давать новую информацию об этом объекте? – образ; – прообраз; – <b>модель</b> ; – прототип.	1,0
2	Какого вида моделей не существует? – физических; – математических; – геометрических; – <b>алгебраических</b> .	1,0
3	Какие модели отражают подобие между объектом и моделью не только с точки зрения их формы и геометрических соотношений, но и основных физических процессов? – <b>физические</b> ; – математические; – геометрические; – алгебраические.	1,0
4	Какие модели являются наиболее универсальными? – физические; – <b>математические</b> ; – геометрические; – алгебраические.	1,0



5	Какие модели представляют некоторый объект, геометрически подобный своему оригиналу, и дают внешнее представление о нем? – физические; – математические; – <b>геометрические</b> ; – алгебраические.	1,0
6	Какое качество композиции не входит в группу, обеспечивающих гармоничную целостность формы? – пропорциональность; – масштабность; – композиционное равновесие; – <b>ритм</b> .	1,0
7	Какого свойства пространственной формы не существует? – фактура; – <b>напряженность</b> ; – светотень; – цвет.	1,0
8	К какой группе композиционных элементов по характеру стереометрического начертания относятся сложные пространственные формы? – первой; – второй; – третьей; – <b>четвертой</b> .	1,0
9	Какое свойство пространственных форм зависит от плотности и величины микроискажений поверхности? – геометрический вид; – <b>фактура</b> ; – светотень; – цвет.	1,0
10	Важное свойство формообразования, характеризует особенности объемно-пространственной структуры, определяя ее рельефность, глубину, насыщенность светом и тенями? – <b>пластика формы</b> ; – рельефность формы; – скульптурность; – образующая форма.	1,0
Итого		10,0

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№	Тестовый вопрос	Макс. балл
1	Какого генератора проектирования в Autodesk Inventor не существует? – генератор вала; – генератор цилиндрического зубчатого зацепления; – генератор тарельчатых пружин; – <b>генератор планетарных передач</b> .	1,0
2	Какая команда Autodesk Inventor применяет между профилями рамной конструкции косые срезы в качестве формы линий разрыва? – Врезка; – <b>Стык</b> ; – Угловое соединение; – Обрезка/удлинение.	1,0

3	Вид опоры в среде анализа рамных конструкций Autodesk Inventor – удаление степеней свободы при смещении из выбранной геометрии? – плавающая; – фиксированная; – пользовательская; – <b>шарнирно-неподвижная.</b>	1,0
4	Вид опоры в среде анализа рамных конструкций Autodesk Inventor – удаление степеней свободы выбранной геометрии? – плавающая; – <b>фиксированная;</b> – пользовательская; – шарнирно-неподвижная.	1,0
5	Вид опоры в среде анализа рамных конструкций Autodesk Inventor – удаление степеней свободы смещения в указанном направлении в структуре рамы? – <b>плавающая;</b> – фиксированная; – пользовательская; – шарнирно-неподвижная.	1,0
6	В какой форме результат анализа рамных конструкций Autodesk Inventor не представим? – диаграмм элементов рамной конструкции; – анимации смещения и напряжений; – датчика измерения на конкретном участке балки; – <b>голограммы с наиболее опасными участками конструкции.</b>	1,0
7	В каком формате нельзя сохранить отчет о результатах анализа рамной конструкции? – HTML; – RTF; – <b>JPEG;</b> – PDF.	1,0
8	Какая команда Autodesk Inventor материал из одного профиля для посадки другого? – <b>Врезка;</b> – Стык; – Угловое соединение; – Обрезка/удлинение.	1,0
9	На какой вкладке ленты Autodesk Inventor находятся генератор рамных конструкций и среда анализа рам? – Сборка; – <b>Проектирование;</b> – 3D-модель; – Среды.	1,0
10	Какой элемент интерфейса Autodesk Inventor изменяется при переходе в среду анализа рамных конструкций? – <b>Браузер модели;</b> – Видовой куб; – Панель навигации; – Панель быстрого доступа.	1,0
Итого		10,0

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Конструирование: основные определения.
2. Характерные особенности и классификация конструирования.
3. Конструктор как «черный ящик».
4. Конструктор как «прозрачный ящик».
5. Конструктор как самоорганизующаяся система.
6. Моделирование объектов окружающего мира.
7. Физические, математические и геометрические модели.
8. Понятие компьютерного моделирования.
9. Интерпретация результатов компьютерного моделирования.
10. Композиция объектов дизайна: основные определения.
11. Пространственные формы и их свойства.
12. Сложные пространственные формы: пути получения.
13. Компьютерные системы инженерных расчетов.
14. Метод конечных элементов. Численные расчеты.
15. Виды инженерного анализа.
16. Генеративный дизайн.

#### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

#### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 14 баллов.
2. «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 20 баллов.

#### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Сложные пространственные формы объектов промышленного дизайна и машиностроения	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет.
2	Обеспечение требуемых показателей качества проектируемых изделий с помощью инженерных расчетов	ПК-6, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, зачет.

#### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 568 с. – 140 с. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/110646.html>.

2. Мухутдинов А.Р. Основы применения Autodesk Inventor для решения задач проектирования и моделирования: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Р. Мухутдинов, С.А. Яничев. – Казань: Изд-во Казанского национального исследовательского технологического университета, 2016. – 140 с. – Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/79457.html>.

#### **Дополнительная литература**

1. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Теория конструирования сложных пространственных форм» для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, Д.А. Свиридов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 35 с.

2. Кузовкин, А.В. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Теория конструирования сложных пространственных форм» для обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные технологии в дизайне» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.В. Кузовкин, Д.А. Свиридов. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 35 с.

3. Гилета В.П. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.П. Гилета, Ю.В. Ванаг, В.И. Фатеев. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского государственного технического университета, 2017. – 196 с. –

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. –  
URL: <https://www.iprbookshop.ru/91675.html>.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;  
MS Office Standart 2007;  
7-Zip;  
Adobe Acrobat Reader;  
Google Chrome;  
Mozilla Firefox;  
PDF24 Creator;  
DjVuWinDjView

3dsMax 2019, 2020 (250 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-89909939 / 128L1);

AliasAutoStudio 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-04080478 / 966L1);

AutoCAD 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 565-95089370 / 206L1);

AutoCADMechanical 2019, 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 564-06059037 / 206K1);

Autodesk® Fusion 360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorCAM 2020 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 566-27853495 / 970L1);

InventorProfessional 2019, 2020, 2021 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, серийный номер / ключ 302-15218996 / 797N1, 570-73348365 / 797M1);

A360 (125 рабочих мест для учебных заведений, бессрочная, однопользовательская, бесплатная).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

– <http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;

– <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;

– Образовательный портал ВГТУ.

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

– <http://www.consultant.ru/> Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»;

– <https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ;

– <https://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks;

– <https://elibrary.ru/> – электронные издания в составе базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU».

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); оборудование для аудиовизуальных средств обучения: интерактивная доска IQBoard; мультимедиа - проектор NEC; копир/принтер цифровой Toshiba; персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет (13 шт.); графический планшет Wacon Intuos M Bluetooth Pistachio). Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы с выходом в сеть "Интернет" и доступом в электронно-библиотечные системы, электронную информационно-образовательную среду (оснащено: рабочие места обучающихся (столы, стулья); персональные компьютеры – 25 шт.; принтер лазерный).

Для организации образовательного процесса используется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**


По дисциплине «Теория конструирования сложных пространственных форм» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1.	Актуализирован список используемого программного обеспечения; перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	31.08.2020 г.	
2.	Актуализирован список используемого программного обеспечения; перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также в части рекомендуемой литературы	31.08.2021 г.	