

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Б.1.1.13 «Теоретическая механика»

направления подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

профиль 2 «Оборудование химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

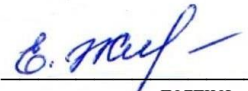
в зачетных единицах: 6 з.е.

в академических часах: 216 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Теоретическая механика» направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Оборудование химических и нефтегазовых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденным приказом Минобрнауки России Минобрнауки России от 20.10.2015 № 1170.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «07» июня 2024 г., протокол № 20.

Заведующий кафедрой  /Жилина Е.В./  
подпись Ф.И.О.

**одобрена** на заседании УМКН «14» июня 2024 г., протокол № 5.

Председатель УМКН  / Левкина Н.Л./

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины:** приобретение студентами знаний и навыков, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомить студентов с основными понятиями, общими законами, принципами и теоремами теоретической механики;
- развить у студентов представления о математических моделях в механике, таких как материальная точка, абсолютно твердое тело и механическая система, и области их применимости;
- изучить методы решения основных задач статики, кинематики, динамики;
- освоить навыки составления уравнений равновесия и движения материальных тел, а также применения аналитических методов для их решения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-4 <sub>УК-1</sub> Способен использовать методы и модели классической механики в рамках системного подхода для решения поставленных задач.	<b>Знает</b> теоретическую механику в части таких разделов, как статика, кинематика, динамика, аналитическая механика. <b>Умеет</b> проводить простейший анализ изучаемого процесса (явления) с целью понять его физическую природу, корректно ставить задачу исследования и строить модели изучаемого в этой задаче процесса (явления), выбирать рациональные методы решения поставленных задач и выносить практические рекомендации по результатам их решения, находить оптимальные решения прикладного характера в задачах по своей специальности. <b>Владеет</b> основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, описывающих поведение механических систем; навыками исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применимости полученных результатов.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**  
*очная форма обучения*

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		2 сем.	3 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	96	48	48
• занятия лекционного типа,	32	16	16
• занятия семинарского типа:	64	32	32
практические занятия	64	32	32
лабораторные занятия	–	–	–
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	–

2. Самостоятельная работа студентов, всего	120	60	60
– курсовая работа (проект)	–	–	–
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		зачет	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	6	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	216	108	108

### **заочная форма обучения**

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)		
	Всего	по семестрам	
		3 сем.	4 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	30	14	16
• занятия лекционного типа,	12	6	6
• занятия семинарского типа:	18	8	10
практические занятия	18	8	10
лабораторные занятия	–	–	–
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	–
2. Самостоятельная работа студентов, всего	186	94	92
– курсовая работа (проект)		–	–
– контрольная работа		+	+
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		зачет	экзамен
Объем дисциплины в зачетных единицах	6	3	3
Объем дисциплины в акад. часах	216	108	108

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Статика.**

Аксиомы статики. Сила, момент силы. Пары сил. Условия равновесия системы сил.

#### **Тема 2. Кинематика.**

Скорость и ускорение точки в декартовых и естественных координатах. Поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения тела. Сложное движение материальной точки.

#### **Тема 3. Динамика.**

Основные задачи динамики точки. Общие теоремы динамики и законы сохранения для материальной точки. Общие теоремы динамики и законы

сохранения для механической системы. Кинетостатика.

**Тема 4.** Элементы аналитической механики.

Виды связей. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и обобщенные силы. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа.

**5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в академических часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Статика	4	8	40	ИД-4уК-1
2.	Тема 2. Кинематика	12	24	20	ИД-4уК-1
3.	Тема 3. Динамика	12	24	40	ИД-4уК-1
4.	Тема 4. Элементы аналитической механики	4	8	20	ИД-4уК-1
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	

**заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в академических часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Статика	2	2	54	ИД-4уК-1
2.	Тема 2. Кинематика	4	6	40	ИД-4уК-1
3.	Тема 3. Динамика	4	8	52	ИД-4уК-1
4.	Тема 4. Элементы аналитической механики	2	2	40	ИД-4уК-1
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>186</b>	

### 5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Статика	1. Проекция силы. Момент силы относительно точки, момент пары сил. 2. Условия равновесия плоской системы сил.	8	2
2.	Тема 2. Кинематика	1. Скорость и ускорение материальной точки в декартовых координатах. 2. Скорость и ускорение материальной точки в естественных координатах. 3. Вращательное движение тела. 4. Плоское движение тела. 5. Теоремы сложения скоростей и сложения ускорений при сложном движении материальной точки.	24	6
3.	Тема 3. Динамика	1. Основное уравнение динамики материальной точки. 2. Теорема об изменении количества движения. 3. Теорема об изменении кинетического момента. 4. Теорема об изменении кинетической энергии. 5. Принцип Даламбера	24	8
4.	Тема 4. Элементы аналитической механики	1. Принцип возможных перемещений. 2. Общее уравнение динамики. 3. Уравнения Лагранжа.	8	2
	<b>Итого</b>		<b>64</b>	<b>18</b>

### 5.4. Перечень лабораторных работ

*Лабораторные занятия не предусмотрены.*

### 5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
1.	Тема 1. Статика	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: 1. Простейшие теоремы статики (о переносе вдоль линии действия, о трех силах). 2. Система сходящихся сил (приведение к равнодействующей, условия равновесия). 3. Теория пар сил (теоремы об эквивалентности двух пар в одной плоскости, о переносе в параллельную плоскость, о сумме моментов сил пары, о сложении пар сил; условия равновесия пар сил).	40	54
2.	Тема 2. Кинематика	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: 1. Частные случаи криволинейного движения точки. 2. Теорема о проекциях скоростей точек твердого тела. 3. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Формула Эйлера. 4. Мгновенный центр скоростей, его нахождение. 5. Определение скоростей точек плоской фигуры.	20	40
3.	Тема 3. Динамика	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: 1. Момент инерции относительно оси. Теорема Штейнера. 2. Законы сохранения количества движения. 3. Теорема о движении центра масс системы. 4. Законы сохранения кинетических моментов. 5. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. 6. Кинетическая энергия тела в поступательном, вращательном и плоском движениях. 7. Потенциальное силовое поле, потенциальная энергия и примеры ее вычисления. 8. Закон сохранения механической энергии точки и системы. Силы инерции твердого тела в частных случаях его движения.	40	52
4.	Тема 4. Элементы аналитической механики	Самостоятельно изучить основную и дополнительную литературу по теме. Подготовить ответы на контрольные вопросы: 1. Классификация связей.	20	40



		2. Элементарная работа. Идеальные связи. 3. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. 4. Условия равновесия системы.		
--	--	--	--	--

*Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).*

## **6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

## **7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

## **8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

## **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения*

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

### **Типовой перечень вопросов к зачёту:**

1. Аксиомы статики
2. Простейшие теоремы статики (о переносе вдоль линии действия, о трех силах).
3. Система сходящихся сил (приведение к равнодействующей, условия равновесия).
4. Момент силы (алгебраический момент, векторный момент, момент относительно оси, вычисление в декартовой системе).
5. Теория пар сил (теоремы об эквивалентности двух пар в одной плоскости, о переносе в параллельную плоскость, о сумме моментов сил пары, о сложении пар сил; условия равновесия пар сил).
6. Приведение системы сил к простейшей системе (приведение силы к заданному центру, приведение произвольной системы к силе и паре сил; главный вектор и главный момент).
7. Условия равновесия системы сил (векторная и аналитическая формы, различные формы условий равновесия плоской системы сил).
8. Скорость и ускорение точки, их выражение в декартовых координатах. Касательная и нормальная составляющие ускорения.
9. Теорема о проекциях скоростей точек твердого тела.
10. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Формула Эйлера.
11. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей, его нахождение. Определение скоростей точек плоской фигуры.
12. Сложное движение точки (абсолютная и относительная производная, сложение скоростей, сложение ускорений).

### Типовой перечень вопросов к экзамену:

1. Аксиомы динамики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3. Две основные задачи динамики точки.
4. Центр масс системы.
5. Момент инерции относительно оси. Теорема Штейнера.
6. Простейшие свойства внутренних сил системы.
7. Количество движения системы, его вычисление. Теорема об изменении количества движения системы.
8. Законы сохранения количества движения.
9. Теорема о движении центра масс системы.
10. Кинетический момент системы, вычисление его проекции на ось вращения твердого тела. Теоремы об изменении кинетического момента точки и системы.
11. Законы сохранения кинетических моментов.
12. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
13. Элементарная и полная работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы.
14. Кинетическая энергия тела в поступательном, вращательном и плоском движениях.
15. Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы.
16. Потенциальное силовое поле, потенциальная энергия и примеры ее вычисления.
17. Закон сохранения механической энергии точки и системы.
18. Принцип Даламбера для системы материальных точек.
19. Силы инерции твердого тела в частных случаях его движения.
20. Классификация связей.
21. Возможные перемещения.
22. Элементарная работа. Идеальные связи.
23. Принцип возможных перемещений.
24. Обобщенные координаты. Обобщенные силы.
25. Условия равновесия системы.
26. Общее уравнение динамики
13. Уравнения Лагранжа

### Типовые тестовые задания:

1. Найдите момент силы относительно точки ее приложения, если сила имеет величину  $F$ .
2. Угловая скорость твердого тела изменяется по закону  $\omega=3t^2+9$  (рад). Определите его угловое ускорение в момент времени  $t=2$  с.
3. Диск радиуса 50 см катится по неподвижной плоскости. Найдите расстояние от геометрического центра диска до его мгновенного центра скоростей.

4. Тело движется вниз по гладкой плоскости, которая наклонена к горизонту под углом  $45^\circ$ . Определите ускорение тела.
5. Вычислите кинетическую энергию тела массой  $m=1$  кг при поступательном движении со скоростью  $V_c=2$  м/с.

#### **Примеры вопросов для опроса:**

1. Различные формы условий равновесия плоской системы сил.
2. Скорость и ускорение точки, их выражение в декартовых координатах.
3. Две основные задачи динамики точки.
4. Теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
5. Принцип возможных перемещений.

#### **Примеры тем групповых дискуссий:**

*Не предусмотрены*

#### **Тематика индивидуальных проектов:**

*Не предусмотрены*

#### **Тематика эссе**

*Не предусмотрены*

#### **Типовые задания для практических занятий**

1. Изогнутый стержень  $ABC$  прикреплен к полу посредством неподвижного цилиндрического шарнира  $A$ . Другой конец стержня  $C$  свободно опирается на гладкую поверхность, образующую угол  $\alpha=45^\circ$  с горизонталью. Отрезки стержня  $AB$  и  $BC$  имеют равную длину, а угол  $ABC=90^\circ$ . На стержень действует сила  $F=10$  Н, приложенная в точке  $B$  и направленная по горизонтали в сторону точки  $C$ . Найти реакцию шарнира  $A$ .
2. Вращаясь с постоянным угловым ускорением, диск радиусом  $R = 6$  см делает 50 оборотов за 250 с после начала движения из состояния покоя. Найти скорость точки, лежащей на его ободе, в этот момент.
3. Тело вращается вокруг вертикальной оси  $Oz$  под действием пары сил с моментом  $M=16t$  Н·м. Определить момент инерции тела относительно оси  $Oz$ , если известно, что в момент  $t=3$  с угловая скорость вращения  $\omega=2$  рад/с. При  $t=0$  тело находилось в покое.
4. Два одинаковых груза массой 1 кг каждый соединены между собой нитью и движутся по горизонтальной плоскости под действием силы  $F=40$  Н. Коэффициент трения скольжения тел по плоскости  $f=0,1$ . Определить натяжение нити.
5. Материальная точка  $M$  массой  $m=1$  кг поднимается вертикально определить скорость  $v$  подъема в момент времени, когда кинетический потенциал точки равен нулю и она находится на высоте  $h=6$  м, если при  $h=0$  потенциальная энергия  $P_0=0$ .

#### **Типовые задания для контрольной работы**

**СТАТИКА**

Жесткая рама, расположенная в вертикальной плоскости, закреплена в точке А шарнирно, а в точке В прикрепена или к невесомому стержню с шарнирами на концах, или к шарнирной опоре на катках.

В точке С к раме привязан трос, перекинутый через блок и несущий на конце груз весом  $P$ . На раму действует пара сил с моментом  $M$  и две силы, значения, направления и точки приложения которых указаны в таблице.

Определить реакции связей в точках А, В, вызываемые действующими нагрузками.

Примечание: расчетная схема и числовые данные определяются по индивидуальным вариантам.

### КИНЕМАТИКА

Плоский механизм состоит из стержней 1, 2, 3, 4 и ползуна В или Е или из стержней 1, 2, 3 и ползуну В и Е, соединенных друг с другом и с неподвижными опорами  $O_1, O_2$  шарнирами; точка D находится в середине стержня АВ. Длины стержней равны соответственно  $l_1, l_2, l_3, l_4$ . Положение механизма определяется углами  $\alpha, \beta, \gamma, \varphi, \theta$ .

Примечание: расчетная схема, числовые данные, а также искомые величины определяются по индивидуальным вариантам.

### ДИНАМИКА

Механическая система состоит из грузов 1 и 2, ступенчатого шкива 3 с радиусами ступеней  $R_3, r_3$  и радиусом инерции относительно оси вращения  $\rho_3$ , блока 4 радиуса  $R_4$  и катка (или подвижного блока) 5 – тело 5 считать сплошным однородным цилиндром, а массу блока 4 – равномерно распределенной по ободу. Коэффициент трения грузов о плоскость  $f$ . Тела системы соединены друг с другом нитями, перекинутыми через блоки и намотанными на шкив 3 (или на шкив и каток); участки нитей параллельны соответствующим плоскостям. К одному из тел прикреплен пружина с коэффициентом жесткости  $c$ . Под действием силы  $F = f(s)$ , зависящей от перемещения  $s$  точки ее приложения, система приходит в движение из состояния покоя; деформация пружины в момент начала движения равна нулю. При движении на шкив 3 действует постоянный момент  $M$  сил сопротивления (от трения в подшипниках). Определить значение искомой величины в тот момент времени, когда перемещение  $s$  станет равным  $s_1$ .

Примечание: расчетная схема, числовые данные, а также искомые величины определяются по индивидуальным вариантам.

### ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Механическая система состоит из однородных ступенчатых шкивов 1 и 2, обмотанных нитями, грузов 3-6, прикрепленных к этим нитям, и невесомого блока. Система движется в вертикальной плоскости под действием сил тяжести и пары сил с моментом  $M$ , приложенной к одному из шкивов. Радиусы ступеней шкива 1 равны:  $R_1, r_1$ , а шкива 2 –  $R_2, r_2$ ; их радиусы инерции относительно осей вращения равны соответственно  $\rho_1$  и  $\rho_2$ . Пренебрегая трением, определить ускорение груза, имеющего больший вес.

Примечание: расчетная схема, числовые данные, а также искомые величины определяются по индивидуальным вариантам.

## **11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. рекомендуемая литература**

1. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики. Т.1: Статика и кинематика Т.2: Динамика /Н.В.Бутенин, Я.Л.Лунц, Д.Р.Меркин. – СПб.: Лань, 2009.

Экземпляры всего: 11

2. Колмыкова, И. В. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / И. В. Колмыкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 126 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89852.html> (дата обращения: 16.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Королев, П. В. Механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-4497-0242-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87387.html> (дата обращения: 16.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Борсяков, А. С. Основы механики (Для студентов-иностранцев) : учебное пособие / А. С. Борсяков, В. А. Лопушанский, Е. С. Бунин ; под редакцией А. С. Борсяков. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-00032-266-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74015.html> (дата обращения: 16.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Серебряков А.В. Аналитическая механика. Базовые понятия [Электронный ресурс]: метод. указания /Серебряков А.В., Нагар Ю.Н. - Электрон. текстовые данные - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2021. - 14 с. URL: <http://techn.sstu.ru/WebLib/37133.pdf> (дата обращения 16.09.2023) — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Серебряков А.В. Базовый курс теоретической механики : учебное пособие /Серебряков А.В., Нагар Ю.Н. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2022. - 60 с. URL: <http://techn.sstu.ru/WebLib/39503.pdf> (дата обращения 16.09.2023) — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **11.2. Периодические издания**

*Не используются*

### **11.2. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

*Не используются*

### **11.3 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Теоретическая механика» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ

(филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=113>)

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
<http://techn.sstu.ru/node.aspx?cd=136>

#### **11.4 Электронно-библиотечные системы**

1. ЭБС «IPRbooks» <https://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «elibrary» <https://elibrary.ru>
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА» <https://www.studentlibrary.ru>

#### **11.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <https://openedu.ru> - Национальный проект открытого образования
2. <https://demonstrations.wolfram.com> - Wolfram Demonstrations Project

#### **11.6. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия ЭБС «Консультант студента», для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

#### **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

##### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс».

##### **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

1. <https://openedu.ru> - Национальный проект открытого образования
2. <https://demonstrations.wolfram.com> - Wolfram Demonstrations Project

##### **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым

комплексом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение  
операционная система Windows 7
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение  
пакет офисных приложений LibreOffice 7.4.0

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

### **13. Материально-техническое обеспечение**

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 23 стола, 46 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Toshiba (I3/4Гб/500, мышь) с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., демонстрационные наборы и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

*Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, подключенный к Интернет и доступом в информационно-образовательную среду

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ /Ю.Н. Нагар



#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /