

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.О.11.02**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теоретическая механика 2**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

направленность (профиль)

Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр                  | 3             | Итого     |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Форма контроля           | РГР.<br>зачет |           |
| Вид занятий              |               |           |
| Лекции                   | 16            | 16        |
| Лабораторные             |               |           |
| Практические             | 18            | 18        |
| Руководство: РГР         | 1             | 1         |
| Промежуточная аттестация | 0,25          | 0,25      |
| Контактная работа        | 35,25         | 35,25     |
| Самостоятельная работа   | 36,75         | 36,75     |
| Контроль                 |               |           |
| <b>Итого</b>             | <b>72</b>     | <b>72</b> |

Рабочую программу составил(и):

Доцент, к.ф.-м.н., доцент Прасолов С.Г.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023 г.**

СОГЛАСОВАНО

и.о. заведующего кафедрой

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

---

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*(подпись)*

И.А. Лушкин

*(И.О. Фамилия)*

---

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Нанотехнологии, материаловедения и механики»

---

(протокол заседания № 9\_ от « 20\_\_ » \_\_\_\_\_ 02 \_\_\_\_\_ 2018 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области механики, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования общих законов механического движения в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Усвоение основных законов классической механики, методов аналитического мышления.
2. Выработка приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных задач механики из разных областей техники, помогающих, в дальнейшем, решать инженерные задачи.
3. Формирование у студентов на лекциях научно-технического мировоззрения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика, физика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Соппротивление материалов 1», «Соппротивление материалов 2».

## 3. Планируемые результаты обучения

| Формируемые и контролируемые компетенции<br>(код и наименование)  | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование)   | Планируемые результаты обучения   |
|---|---|---|
| ОПК-1 способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) | Знать: основные понятия и законы теоретической механики, виды движений, уравнения равновесия и уравнения движения тел для решения задачи профессиональной деятельности. |
|   |   | Уметь: применять законы теоретической механики при анализе и расчетах движений механизмов в различных машинах при решении задач профессиональной деятельности.          |
|   |   | Владеть: математическим аппаратом, используя теоретические и практические основы теоретической механики, при решении задач профессиональной деятельности.               |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

| Модуль (раздел)                         | Вид учебной работы                       | Наименование тем занятий (учебной работы)  | Семестр | Объем, ч.                           | Баллы БРС     | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|---|--|--|---------|-------------------------------------|---------------|----------------|--|
| Модуль 5. Основные понятия динамики     | Лек<br>Пр<br>Ср<br>РГР                   | Основные понятия динамики. Динамика абсолютного и относительного движения материальной точки | 3       | 4<br>4<br>9<br>0,25                 | 25            | 2              | РГР  |
| Модуль 6. Теоремы динамики материальной | Лек<br>Пр<br>Ср<br>РГР                   | Основные теоремы динамики материальной точки. Теория удара                                   | 3       | 4<br>4<br>9<br>0,25                 | 25            | 2              | РГР  |
| Модуль 7. Теоремы динамики механической | Лек<br>Пр<br>Ср<br>РГР                   | Моменты инерции. Основные теоремы динамики механической системы                              | 3       | 4<br>4<br>9<br>0,25                 | 25            | 2              | РГР  |
| Модуль 8. Уравнения Лагранжа 2 рода     | Лек<br>Пр<br>Ср<br>РГР<br>ПА<br>Контроль | Аналитическая механика. Уравнения Лагранжа 2 рода  | 3       | 4<br>6<br>9,75<br>0,25<br>0,25<br>0 | 25<br><br>100 | 2              | РГР  |
| <b>Итого:</b>                           |  |  |         | <b>72</b>                           | <b>100</b>    |                |  |

#### Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

## 5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- информационные технологии (электронные бланки отчетов к РГР, тестовый контроль, визуальные лекции с использованием презентационного метода).

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине «Теоретическая механика 2» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций и практических занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий по РГР.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции<br>(или ее части) | Наименование<br>оценочного средства   |
|---------|--|---|
| 3       | ОПК-1  | Тестовые задания БТЗ «Теоретическая механика» № 501 – 1 000.<br>Вопросы к зачету № 1 – 60 |

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Комплект заданий для расчетно-графической работы Типовые примеры заданий

#### Раздел «Динамика»

#### Расчетно-графическое задание 5

#### Задача Д1

Тема: Динамика точки

Материальная точка массой  $m=\Gamma$  (кг) движется в горизонтальной плоскости  $xOy$  под действием силы  $F=F_x \cdot i + F_y \cdot j$ , где  $F_x = (C + 3) \cdot \sin(\Gamma \cdot t)$  (Н);  $F_y = (2C + 56) \cdot \cos(\Gamma \cdot t)$  (Н).

Определить уравнение движения точки, если начальные условия:  $x_0 = \Pi + 3$  (м);  $y_0 = \Gamma + 4$  (м);  $V_{x0} = C + 1$  (м/с);  $V_{y0} = 0$  (м/с).

## Расчетно-графическое задание 6

### Задача Д2

Тема: Теорема об изменении кинетического момента  
механической системы

Круглая пластина (рис. 4) радиуса  $R=0,2 \cdot \Gamma$  (м) и массой  $m_1 = C+9$  (кг) вращается с угловой скоростью  $(C - 49)$  ( $\text{с}^{-1}$ ) вокруг вертикальной оси  $z$ , проходящей через точку  $O$  перпендикулярно рис. 1.

На пластине имеется желоб, по которому начинает двигаться точка  $M$  массой  $m_2 = \Gamma$  (кг) по закону  $|AM| = 0,1 \cdot \Gamma \cdot t^2$  (м).

Найти угловую скорость пластины в момент времени 1 с.

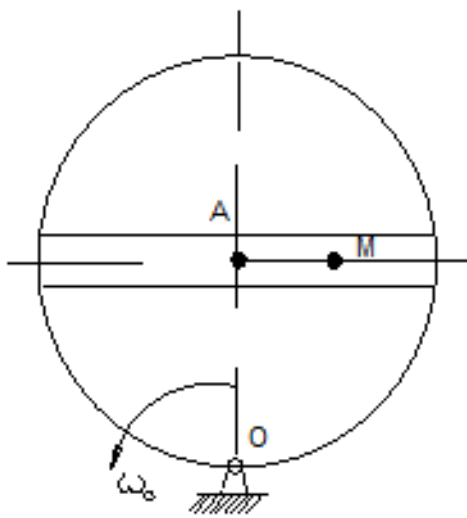


Рис.4

## Расчетно-графическое задание 7

### Задача Д3

Тема: Теорема об изменении кинетической энергии  
механической системы

Механическая система (рис. 5) состоит из груза 1, ступенчатых шкивов 2 и 3 и катка 4 с радиусами:  $r_2=0,2$  (м);  $R_2=0,4$  (м);  $r_3=0,3$  (м);  $R_3=0,4$  (м);  $R_4=0,5$  (м). Радиусы инерции 2 и 3 тел:  $i_2=0,3$  (м);  $i_3=0,33$  (м). Коэффициент трения груза 1 о плоскость  $f=0,1$ ; коэффициент трения качения колеса 4 равен  $0,002$  (м). Система начинает движение из состояния покоя в направлении заданной силы  $F_1=C+8$  (кН) (если  $\Pi=0 \dots 1$ ) или в направлении обусловленном направлением вращения моментов  $M_2= C+20$  (кН\*м) (если  $\Pi=2 \dots 3$ ),  $M_3= C+30$  (кН\*м) (если  $\Pi=4 \dots 6$ ) и  $M_4=C+40$  (кН\*м) (если  $\Pi=7 \dots 9$ ). Определить скорость груза 1 в тот момент, когда

его перемещение станет равным  $S=0,1 \cdot \Gamma$  (м), если массы тел:  $m_1=\Gamma$  (кг);  $m_2=2\Gamma$  (кг);  $m_3=\Pi$  (кг);  $m_4=\Gamma \cdot \Pi$  (кг); а углы:  $\alpha=30+5\Pi$  (град);  $\beta=80-5\Pi$  (град).

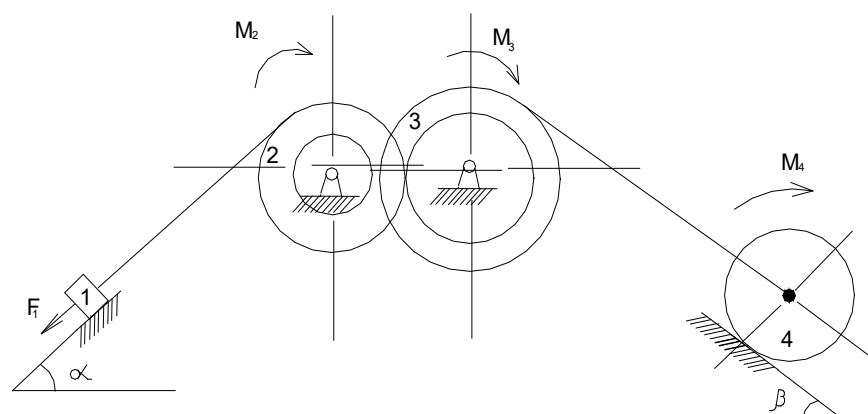


Рис. 5  
Расчетно-графическое задание 8

#### Задача Д4

Тема: Принцип Даламбера

Вал (рис. 6), закрепленный вертикально в подшипнике А и в подшипнике В, вращается с постоянной угловой скоростью  $(C+50)$  ( $c^{-1}$ ).

С валом в одной плоскости под углами  $\alpha=45+5\Gamma$  (град) и  $\beta=90-5\Pi$  (град) к его оси жестко соединены однородный стержень  $/CD/=\Gamma$  (м), массой  $m_1=\Pi$  (кг), и невесомый стержень  $/EM/=\Pi$  (м), на конце которого закреплена материальная точка М массой  $m_2=\Gamma$  (кг). Определить реакции в точках А и В, если  $/AC/=/CE/=/EB/=0,5 \cdot \Gamma$  (м).

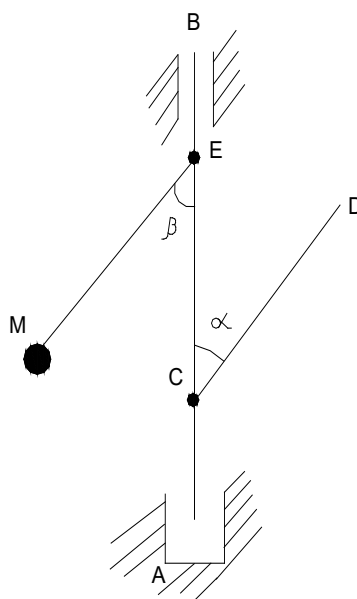


Рис. 6

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 80 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 80 % всех уравнений равновесия или движения; решены более 80 % уравнений;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 60 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 60 % уравнений равновесия или движения; решены более 60 % уравнений;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 40 % уравнений равновесия или движения; решены более 40 % уравнений;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны до 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны до 40 % уравнений равновесия или движения; решены до 40 % уравнений.
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 40 % уравнений равновесия или движения; решены более 40 % уравнений;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны до 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны до 40 % уравнений равновесия или движения; решены до 40 % уравнений.

### Темы письменных работ

| № п/п | Темы                                   |
|-------|--|
| 1     | Динамика материальной точки.           |
| 2     | Теоремы динамики материальной точки.   |
| 3     | Теоремы динамики механической системы. |
| 4     | Аналитическая механика.                |
| 5     | Уравнение Лагранжа 2-ого рода.         |
| 6     | Общее уравнение динамики.              |
| 7     | Принцип возможных перемещений.         |
| 8     | Теория удара.                          |

### Краткое описание и регламент выполнения

Необходимо изложить теорию по данной теме, сделать рисунок, на котором надо показать все вектора сил, моментов, скоростей и ускорений. Написать все уравнения равновесия или движения.

### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 80 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 80 % всех уравнений равновесия или движения; решены более 80 % уравнений;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 60 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 60 % уравнений равновесия или движения; решены более 60 % уравнений;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 40 % уравнений равновесия или движения; решены более 40 % уравнений;



- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны до 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны до 40 % уравнений равновесия или движения; решены до 40 % уравнений.
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны более 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны более 40 % уравнений равновесия или движения; решены более 40 % уравнений;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если сделан рисунок, на котором показаны до 40 % всех векторов сил, скоростей, ускорений; написаны до 40 % уравнений равновесия или движения; решены до 40 % уравнений.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 3

| <b>№ п/п</b> | <b>Вопросы к зачету</b>   |
|--------------|---|
| 1            | Возможное перемещение   |
| 2            | Возможная работа силы   |
| 3            | Уравнение Лагранжа 2 рода                                       |
| 4            | Элементарная теория удара                                       |
| 5            | Основное уравнение теории удара                                 |
| 6            | Общие теоремы теории удара                                      |
| 7            | Коэффициент восстановления при ударе                            |
| 8            | Обобщенные координаты   |
| 9            | Обобщенные скорости   |
| 10           | Обобщенные силы   |
| 11           | Классификация связей  |
| 12           | Число степеней свободы  |
| 13           | Центр удара   |
| 14           | Удар тела о неподвижную преграду                                |
| 15           | Удар шаров  |
| 16           | Прямой центральный удар двух тел                                |
| 17           | Принцип Даламбера для точки                                     |
| 18           | Принцип Даламбера для механической системы                      |
| 19           | Теорема об изменении количества движения механической системы   |
| 20           | Теорема об изменении кинетической энергии механической системы  |
| 21           | Теорема об изменении кинетического момента механической системы |
| 22           | Теорема об изменении момента количества механической системы    |
| 23           | Сила инерции  |
| 24           | Момент сил инерции  |

| №<br>п/п | Вопросы к зачету   |
|----------|--|
| 25       | Радиус инерции   |
| 26       | Момент инерции   |
| 27       | Потенциальная энергия  |
| 28       | Потенциальное силовое поле                                       |
| 29       | Свободные колебания  |
| 30       | Вынужденные колебания  |
| 31       | Резонанс   |
| 32       | Бииения  |
| 33       | Импульс силы   |
| 34       | Свободные колебания без учета сил сопротивления                  |
| 35       | Свободные колебания с учетом сил сопротивления                   |
| 36       | Динамика.  |
| 37       | Динамика материальной точки.                                     |
| 38       | Динамика твердого тела.  |
| 39       | Динамика абсолютного движения материальной точки.                |
| 40       | Динамика относительного движения материальной точки.             |
| 41       | Количество движения материальной точки.                          |
| 42       | Кинетический момент материальной точки.                          |
| 43       | Кинетическая энергия материальной точки.                         |
| 44       | Количество движения механической системы.                        |
| 45       | Кинетический момент механической системы.                        |
| 46       | Кинетическая энергия механической системы.                       |
| 47       | Центр масс механической системы.                                 |
| 48       | Теорема об изменении количества движения материальной точки.     |
| 49       | Теорема об изменении кинетического момента материальной точки.   |
| 50       | Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.    |
| 51       | Теорема об изменении количества движения механической системы.   |
| 52       | Теорема об изменении кинетического момента механической системы. |
| 53       | Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.  |
| 54       | Теорема о движении центра масс механической системы.             |
| 55       | Уравнение Лагранжа 2-ого рода.                                   |
| 56       | Общее уравнение динамики.  |
| 57       | Принцип возможных перемещений.                                   |
| 58       | Теория удара.  |
| 59       | Момент инерции.  |
| 60       | Сила инерции.  |

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки |  |
|---------|---|-------------------------|--|
| 3       | Зачет (по накопительному рейтингу)        | «зачтено»               | Студент набрал 40- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре. |
|         |   | «не зачтено»            | Студент набрал 0-39 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре     |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник,<br>учебное<br>пособие,<br>учебно-<br>методическое<br>пособие,<br>практикум, др.) | Год издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование<br>ЭБС |
|----------|---------------------|---|--|-------------|--|
| 1        | Молотников В. Я.    | Техническая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Молотников. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 476 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2403-0.  | Учебное пособие  | 2017        | ЭБС «Лань»   |
| 2        | Максимов А. Б.      | Теоретическая механика [Электронный ресурс] : Решение задач динамики : учеб. пособие / А. Б. Максимов. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 312 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2522-8.   | Учебное пособие  | 2017        | ЭБС «Лань»   |
| 3        | Прасолов С. Г.      | Механика. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : электрон. задачник. / С. Г. Прасолов; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 97. - Глоссарий: с. 98-99. - ISBN 978-5-8259-1454-1. | Задачник   | 2019        | "Репозиторий ТГУ"  |

## 8.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок)  | Тип (учебник,<br>учебное<br>пособие,<br>учебно-<br>методическое<br>пособие,<br>практикум, др.) | Год издания | Количество в<br>научной<br>библиотеке /<br>Наименование<br>ЭБС |
|----------|---------------------|---|--|-------------|--|
| 1        | Чембарисова Р. Г.   | Механика [Электронный ресурс] : курс лекций : учеб. пособие / Р. Г. Чембарисова. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 240 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2488-7.   | Учебное пособие  | 2017        | ЭБС «Лань»   |
| 2        | Прасолов С. Г.      | Теоретическая механика [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / С. Г. Прасолов [и др.] ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Нанотехнологии, материаловедение и механика". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 97. - Глоссарий: с. 98-99. - ISBN 978-5-8259-0799-4. | Учебное пособие  | 2014        | "Репозиторий ТГУ"  |

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<http://physics.ru/> - Теоретическая и математическая физика [Электронный ресурс].

### 8.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО  | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|------------------|---|
| 1     | Windows XP       | № 42256802, 2.06.2007                           |
| 2     | Microsoft Office | № 61935138 от 28.05.2012 (бессрочно)            |
| 3     | Windows          | бессрочная                                      |
| 4     | Office Standart  | бессрочная                                      |
|       |                  | № 42256802, 2.06.2007                           |

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)  | Перечень основного оборудования   |
|-------|--|---|
| 1.    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.<br>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.<br>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).<br>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Г-440 | Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая) |
| 2.    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации<br>Г-427              | Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая) |
| 3.    | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного   | Столы ученические, стол преподавательский, стулья   |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)   | Перечень основного оборудования  |
|----------|---|--|
|          | <p>типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Г-334</p> | <p>ученические, доска аудиторная (меловая), ПК с выходом в сеть Интернет</p> |
| 4.       | <p>Помещение для самостоятельной работы студентов</p> <p>Г-401</p>  | <p>Стол�ы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет</p>  |